

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-315108

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

G05B 19/418  
G05B 19/414  
H04M 11/00  
H04Q 9/00  
// G05B 19/05  
G05B 23/02

(21)Application number : 11-125683

(71)Applicant : NEC ENG LTD

(22)Date of filing : 06.05.1999

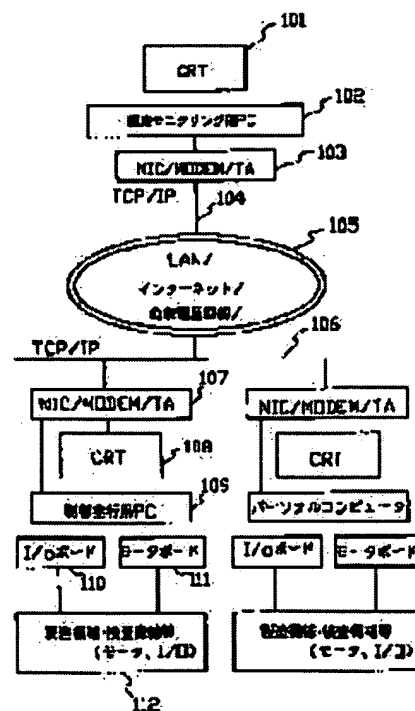
(72)Inventor : YAMAMOTO TAKESHI  
YAMAGATA NAOMI

## (54) MACHINE CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a machine control system capable of flexibly dealing with various network formats and reducing its installation cost.

SOLUTION: A machine control execution program 203 is driven on a personal computer(PC) 109 and has a means for controlling an I/O 110 and driving a machine 112 and a means for transmitting an instruction from a user through communication. An editing monitoring program is driven on a PC 102, provided with a means for editing a machine control procedure and an operation monitoring means capable of monitoring/controlling by a remote operation, allowed to permeably execute the editing and execution of the machine control procedure at the time of adjustment, and acts so as to control a remote machine 112. Since both programs are driven on respective PCs 102, 109, the system can flexibly deal with various network formats by changing peripheral equipment.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The machine control system characterized by having the edit monitoring means which carries out monitoring of the actuation while operating on a personal computer and editing a machine control procedure, the machine control management tool which transmits the instruction from a user to a control executive program, and creates a log file, and a machine control activation means to operate the machine which conducts manufacture or inspection through the interface board built in said personal computer.

[Claim 2] The machine control system characterized by distributing to three programs of the monitoring program of operation which supervises and controls a machine for the process of machine control from a remote place, the machine control manager which performs management of a machine control executive program, and the machine control executive program which I/O is actually controlled [ executive program ] and operates said machine which interlock and operate.

[Claim 3] The machine control system according to claim 1 or 2 characterized by collecting various information, such as monitoring of said machine of operation, and error information, by the remote control through a network to said machine in a remote place.

[Claim 4] The machine control system according to claim 2 characterized by mitigating the load at the time of an OFF division and machine operation to another program from the machine control executive program which actually controls I/O for processing of instruction waiting, such as start/stop from a user, and simple substance actuation activation, and instruction analysis.

[Claim 5] The machine control system according to claim 2 characterized by establishing a means to transmit the instruction from a user to said machine control executive program which I/O is actually controlled [ executive program ] and operates a machine by communication link.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a machine control system, especially a machine control system with a remote control function.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various control by electronics is performed to many machines by the advance of the electronics centering on MPU (microcomputer). The conventional machine control system is indicated by "the remote management equipment of a machine" of JP,6-46482,A.

[0003] The \*\*\*\* conventional technique, i.e., the conventional machine control system, has the \*\*\*\* configuration shown in drawing 19. That is, this conventional machine control system is constituted by the maintenance control means 3, the personal computer 16, and display 18 which perform agency between the programmable controller 1 which is a sequencer etc., modems (modulator and demodulator) 12 and 14, telephone 17, modems 12 and 14, and a controller 1.

[0004] Actuation of the machine control system of the configuration like drawing 19 is explained briefly. (The maintenance control means 3 equipped with CPU, ROM, RAM, a display, etc. carries out the monitor (monitor) of the programmable controller 1, and it performs agency with a modem 12 and a programmable controller 1 while it programs the maintenance approach of self with the signal from modems 12 and 14.) Furthermore, it connects with the modem 14 through another interface, and the maintenance control means 3 is connected through the personal computer 16 and the telephone line in a remote place. Then, the monitor of the machine connected to the programmable controller 1, a check, maintenance of the program of a programmable controller 1, an alteration, etc. are performed by remote operation.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are some problems in the conventional technique mentioned above. First, the network gestalt of the 1st remote control is limited only to the analog telephone line. For example, it is being unable to use the network of other gestalten in the case of using digital channels, such as a case the machine of a site being managed in an office through LAN laid in works etc., and ISDN more nearly high-speed than an analog network, etc. The reason is because a maintenance control means to receive the signal from a modem is treating only the modem connection as a network connection gestalt.

[0006] As another problem, it is that installation cost is expensive. The reason is because it is necessary to prepare the exclusive hardware for a maintenance control means apart from the program MABURU controller for machine control. On the other hand, it can be said that improvement in the speed and low-pricing progress, and the latest personal computer is cheaper than the programmable controller itself, such as a sequencer.

[0007] One of the purposes of this invention is offering the machine control system which makes possible machine control which does not use programmable controllers, such as a sequencer, but operates on a personal computer.

[0008] Other purposes of this invention are offering the monitoring means of operation which can supervise and control actuation of the equipment connected to the personal computer from the personal computer (it is called Following PC) of a remote place.

[0009] The purpose of further others of this invention is offering a means performing creation and maintenance of a machine control means easily, with the edit means of the machine control means united with the monitoring means of operation.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the following characteristic configurations are used for the machine control system by this invention.

[0011] (1) A machine control system equipped with the edit monitoring means which carries out monitoring of the actuation while operating on a personal computer and editing a machine control procedure, the machine control management tool which transmits the instruction from a user to a control executive program, and creates a log file, and a machine control activation means to operate the machine which conducts manufacture or inspection through the interface board built in said personal computer.

[0012] (2) The machine control system distributed to three programs of the monitoring program of operation which supervises and controls a machine for the process of machine control from a remote place, the machine control manager which performs management of a machine control executive program, and the machine control executive program which I/O is actually controlled [ executive program ] and operates said machine which interlock and operate.

[0013] (3) The above (1) which collects various information, such as monitoring of said machine of operation, and error information, by the remote control through a network to said machine in a remote place, or (2) machine control systems.

[0014] (4) The machine control system of the above (2) which mitigates the load at the time of an OFF division and machine operation to another program from the machine control executive program which actually controls I/O for processing of instruction waiting, such as start/stop from a user, and simple substance actuation activation, and instruction analysis.

[0015] (5) The machine control system of the above (2) which establishes a means to transmit the instruction from a user to said machine control executive program which I/O is actually controlled [ executive program ] and operates a machine by communication link.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of an operation gestalt of the machine control system of this invention is explained to a detail with reference to an attached drawing 1 thru/or drawing 18.

[0017] First, drawing 1 is the hardware configuration Fig. of the example of a suitable operation gestalt of the machine control system of this invention. This machine control system CRT (the Braun tube or display)101, PC102 for edit monitoring, NIC (Network Interface Card) / modem / TA103 (Terminal Adapter), TCP/IP () [ Transport ] ControlProtocol /Internet Protocol104, LAN () [ Local ] Area Network / Internet / dial-up line 105, TCP/IP106, NIC/MODEM/TA107, CRT108, PC109 for control activation, the I/O board 110, the motor board 111, a manufacture mechanical-inspection machine (a motor --), etc. It consists of I/O112. In addition, two or more 112, such as NIC/MODEM/TA107 - a manufacture machine, and an inspection machine, may be connected to TCP/IP106 (the case where two pieces connect is shown in drawing 1 ).

[0018] PC102 for edit monitoring operates by program control, and displays the result of operation etc. on CRT101 connected to this. As for PC109 for control activation, a manufacture machine, an inspection machine, etc. control 112 through the I/O board 110 and the motor board 111. Moreover, LAN / Internet / dial-up line 105 connects the PC side for control activation which contains PC109 for control activation the edit monitoring side containing PC102 for edit monitoring.

[0019] Next, drawing 2 is the software configuration Fig. of the machine control system of this invention. The operating system (OS) 202 installed in this PC, a control executive program 203, a control manager 205, and various data files 204 are consisted of by PC201 (109 of drawing 1 ) for control activation. On the other hand, PC206 (102 of drawing 1 ) for edit monitoring consists of OS207

installed in this PC, an edit monitoring program 208, and various data files 209.

[0020] Next, the function of each [ these ] part is explained. OS202 and OS207 are WindowsNT(s) of for example, Microsoft, and offer the network protocol in a graphical (graphic form) user interface and a lower level. The control executive program 203 operates a machine through the I/O board 110 and the motor board 111 of drawing 1 with the instruction from the control manager 205 or the edit monitoring program 208.

[0021] On the other hand, the control manager 205 performs processing of instruction waiting, such as start/stop from a user, and simple substance actuation activation, and instruction analysis, and collects various information, such as monitoring of operation and error information, to the machine (not shown) connected to PC109 for control activation.

[0022] In addition, in drawing 2, a continuous line, a dotted line, and a double-line arrow head show the flow of the actuating signal of a TCP/IP communication link, file I/O, and starting/termination of a program, respectively.

[0023] Drawing 3 shows the example of a detail program configuration of the control executive program 203 in drawing 2. This control executive program main 301 consists of the TCP/IP communication module 302, the file input/output module 305, the task activation module 309, the simple substance matter module 313, an actuator activation module 318, an I/O-hardware-control module 325, and a timer control module 328. It controls by these I/O-hardware-control module 325 and the timer control module 328 to drive a device driver 329.

[0024] Each modules 302-326 mentioned above include two or more programs, respectively. That is, the TCP/IP communication module 302 contains the receiving module (edit monitoring program / control manager) 303 and the transmitting module (edit monitoring program / control manager) 304. The file input/output module 305 contains the system construction related file read in module 306, the actuator related file read in module 307, and the task related file read in module 308. Moreover, the task activation module 309 contains the task-control (branching/loop formation) module 310, the actuator activation module 311, and the signal sense (emergency stop etc) module 312. The simple substance activation module 313 contains the IN module 314, the OUT module 315, the motor module 316, and the signal sense (emergency stop etc) module 317.

[0025] The actuator activation module 318 contains the IN module 319, the OUT module 320, the motor module 321, the timer module 322, the counter module 323, and the event flag module 324. Moreover, the I/O-hardware-control module 326 contains the input module 326 and the output module 327.

[0026] The outline of the function of these various modules (and submodule) is explained below.

[0027] The TCP/IP communication module 302 performs data transmission and reception with a working edit monitoring program and a working control manager by TCP/IP socket communication link on PC which is on the same PC or is in a remote place. The data receiving module 303 receives the instruction of start/stop, simple substance actuation activation, etc. which the operator issued from a control manager or an edit monitoring program. The data transmitting module 304 performs a machine control error notification and the notice of a running state at the time of monitoring to a control executive program or an edit monitoring program.

[0028] The file input/output module 305 is created by the edit monitoring program, and incorporates the various files by which the file transfer is carried out to the hard disk of the control activation PC in the memory in a program. The system construction related file read in module 306 incorporates the system construction related file the parameters about the whole system are described to be, such as a network setup, in the memory in a program. The actuator related file read in module 307 incorporates each actuator behavioral description table of IN, OUT, a motor, a timer, a counter, and an event flag in the memory in a program. The task related file read in module 308 incorporates the task file by which one file is equivalent to one task in the memory in a program according to the task designated file which is the list of the tasks to be used.

[0029] The task activation module 309 performs machine control by multithread control which makes one task one thread according to the loaded task script. The task-control module 310 controls the activation part in a script according to the control code described in conditional branching, the loop

formation, and a task script called a jump. The actuator activation module 311 performs actuator control of IN and OUT which were described in the task script, a motor, a timer, a counter, an event flag, etc. by the call of an actuator activation module. The signal sense module 312 senses emergency signals, such as an emergency stop, in the background during task activation.

[0030] The simple substance activation module 313 performs IN, OUT, and simple substance actuation of each actuator of a motor by the call of the actuator activation module 318. The IN module 314 performs one record in IN behavioral description table. The OUT module 315 performs one record in an OUT behavioral description table. The motor module 316 performs one record in a motor behavioral description table. The signal sense module 317 senses signals, such as an emergency stop under simple substance actuation.

[0031] The actuator activation module 318 is called from a task activation module or a simple substance activation module, and performs actuation of each actuator.

[0032] The IN module 319 performs actuation of the sensor read in in a call and IN behavioral description table etc. for an I/O-hardware-control module. The OUT module 320 performs actuation of the cylinder control in a call and an OUT behavioral description table etc. for an I/O-hardware-control module. A call and a motor parameter are used for the motor module 321 for an I/O-hardware-control module, and it performs actuation of the point impactation efficiency in a motor behavioral description table etc. The timer module 322 controls timer set in a timer behavioral description table, reset, etc. The counter module 323 controls a counter value setup in a counter behavioral description table, an increment, a decrement, a clearance, etc. The event flag module 324 performs a condition setup of ON of an event flag in an event flag behavioral description table, OFF, etc.

[0033] The I/O-hardware-control module 325 outputs and inputs the signal of the I/O board 110 with which PC109 was equipped through a device driver 329. An input module 326 inputs 1 byte or 2 bytes of signal from the address with which the I/O board was specified. The output module 327 outputs the data of 1 byte or 2 bytes of specified bit pattern to the address with which the I/O board was specified. The timer control module 328 measures elapsed time through a device driver 329 based on the system clock of PC internal organs.

[0034] a device driver 329 -- Microsoft Windows NT etc. -- it is the software for accessing BIOS through OS.

[0035] Next, drawing 4 shows the example of a detail configuration of the control executive program 203 of drawing 2. This control program 203 consists of the control manager main 401, a TCP/IP communication module 402, a file input/output module 405, and an execution control module 410. Moreover, these modules 402, 405, and 410 consist of further two or more modules or submodules. That is, the TCP/IP communication module 402 contains the receiving (edit monitoring program / control executive program) module 403 and the transmitting (edit monitoring program / control executive program) module 404. Moreover, the file input/output module 405 contains the system construction related file read in module 406, the actuator related file read in module 407, the task related file read in module 408, and the log related file write-in module 409. Furthermore, the execution control module 410 contains the zero return module 411, the mode change (auto/manual) module 412, the task activation start/stop module 413, the manual actuation module 414, and the error-processing module 415.

[0036] Hereafter, the outline of the function of these modules or the submodules 402-415 is explained. The TCP/IP communication module 402 performs data transmission and reception with a working edit monitoring program and a working control executive program by TCP/IP socket communication link on PC which is on the same PC or is in a remote place. The data receiving module 403 receives an error or a warning message from a control executive program etc. Moreover, the updating instruction of various data files etc. is received from an edit monitoring program. The data transmitting module 404 transmits the instruction of the start/stop of task activation specified by an operator, simple substance actuation activation, etc. to a control executive program, or performs a file updating error notification etc. to an edit monitoring program.

[0037] The file input/output module 405 is created by the edit monitoring program, and incorporates the

various files by which the file transfer is carried out to the hard disk of the control activation PC in the memory in a program. The system construction related file read in module 406 is incorporated in the memory in a program of the system construction related file the parameters about the whole system are described to be, such as a network setup. The actuator related file read in module 407 incorporates each actuator behavioral description table of IN, OUT, a motor, a timer, a counter, and an event flag in the memory in a program. The task related file read in module 408 is incorporated according to the task designated file which is the list of the tasks to be used in the memory in a program of the task file by which one file is equivalent to one task. The log related file write-in module 409 writes the error information log which received from the control executive program, and an operator's actuation log in the file on a hard disk.

[0038] The execution control module 410 analyzes directions of an operator, changes a screen display, and issues each instruction to a control executive program. With the zero return directions by the operator, the zero return module 411 changes a screen to the display in zero return, and issues zero return instruction to a control executive program. The mode change module 412 changes auto actuation / manual actuation screen with directions of an operator. The task activation module 413 changes a screen to a start screen or a stop screen with directions of an operator's task activation start/stop in an auto screen. Moreover, start instruction / stop instruction is issued to a control executive program. The manual actuation module 414 issues cycle actuation activation or an actuator simple substance actuation run command to a control executive program with actuator simple substance actuation activation directions of the cycle actuation activation of an operator in a manual screen, an I/O, a motor, etc., etc. When an error is received from a control executive program, the error-processing module 415 displays an error message on a screen, and waits for buzzer reset and error discharge of an operator. Moreover, error information is added to the log file on a hard disk.

[0039] Next, drawing 5 shows the example of a detail configuration of the edit monitoring program 208 of drawing 2. This edit monitoring program 208 consists of the edit monitoring program main 501, the TCP/IP communication module 502, a file input/output module 505, a file-editing module 510, and a monitoring module 514.

[0040] The TCP/IP communication module 502 contains the receiving (control manager / control executive program) module 503 and the transmitting (control manager / control executive program) module 504. The file input/output module 505 contains system construction related file reading / write-in module 506, actuator related file reading / write-in module 507, task related file reading / write-in module 508, and log related file reading / write-in module 509. The file-editing module 510 contains the system construction related file-editing module 511, the actuator related file-editing module 512, and the task related file-editing module 513. Moreover, the monitoring module 514 contains the actuator monitoring module 515 and the task monitoring module 516.

[0041] Since each [ these ] modules 502-516 are similar with the control manager of drawing 4 R> 4, refer to the functional description of each module for them.

[0042] Next, the configuration of the various data files used with the machine control system of this invention is explained with reference to drawing 6. A data file exists in the hard disk 601 built in or connected to PC for edit monitoring, and PC for control activation. A data file is roughly divided and is classified into four classes, the system construction related file group 602, the task related file group 606, the actuator related file group 611, and the log related file group 619.

[0043] The system construction related file group 602 includes the edit monitoring program system construction file 603, the control manager system construction file 604, and the control executive program system construction file 605.

[0044] The task related file group 606 contains the task designated file 607, the zero return task file 608, the auto task file 609, and the manual task file 610.

[0045] The actuator related file group 611 contains the motor table file 612, the motor parameter file 613, the IN table file 614, the OUT table file 615, the timer table file 616, the counter table file 617, and the event flag table file 618.

[0046] The log related file group 619 contains the actuation log file 620 and an error log file 621. these



files -- respectively -- an outline -- it has the following contents. The parameter about the whole system, such as a network setup, is indicated by the system construction related file group 602. The parameter which an edit monitoring program needs is indicated by the edit monitoring program system construction file 603. The parameter which a control manager needs is indicated by the control manager system construction file 604. The parameter which a control executive program needs is indicated by the control executive program system construction file 605.

[0047] It is equivalent to the task designated file with which the task name to be used was indicated, and 1 task 1 file, and there is a task file the script which described actuation is indicated to be in the task related file group 606. The list of the tasks used for the task designated file 607 at the time of zero return and auto actuation is indicated. Only the number of the tasks which use the zero return task file 608 by zero return exists, and the script which described actuation is indicated. Only the number of the tasks which use the auto task file 609 by auto actuation activation exists, and the script which described actuation is indicated. Only the number of the tasks which use the manual task file 610 by cycle actuation activation of manual actuation exists, and the script which described actuation is indicated.

[0048] The parameter file for operating the behavioral description table file of each actuator and an actuator exists in the actuator related file group 611. The behavioral description table which described the migration length of a motor, a hand of cut, etc. is indicated by the motor table file 612. One \*\*\*\*\* of the motor table files 612 exists to one motor shaft. the motor parameter file 613 -- the address of a motor board, and a pulse -- the parameter required for motor control, such as resolution, is indicated. One \*\*\*\*\* of the motor parameter files 613 exists to one motor shaft. The behavioral description table which described the bit pattern at the time of the I/O-data reading address and ON/OFF etc. is indicated by the IN table file 614. The behavioral description table which described the bit pattern at the time of an I/O-data write address and ON/OFF etc. is indicated by the OUT table file 615. The behavioral description table which described the die length of a timer etc. is indicated by the timer table file 616. The behavioral description table which described counter initial value, a current counter value, etc. is indicated by the counter table file 617. The behavioral description table which described event flag conditions, such as ON/OFF, is indicated by the event flag table file 618.

[0049] There are an actuation log and an error log in the log related file group 619, and all are used for the maintenance at the time of error generating etc. Moreover, analysis of a system use situation is possible using a log file. The hysteresis of actuation of an operator is indicated by the actuation log file 620. The error information log which received from the control executive program is indicated by the error log file 621.

[0050] Next, with reference to the flow chart of drawing 7, the actuation of the control executive program 203 shown in drawing 2 and drawing 3 is explained. First, a control activation process is started by a working control manager or a working edit monitoring program with PC in the same PC or a remote place (step 700).

[0051] Next, the various data files on a hard disk are read into the memory in a program (step 701). This actuation is realized by the file input/output module 305 of drawing 3, and read in of a module 307 and a task related file is realized [ the read in of a system construction related file ] for the read in of a module 306 and an actuator file by the module 308 among data files.

[0052] As a following step, a program checks the existence of data reception (step 702). When nothing has received, it moves from a program to emergency stop signal sense processing (step 712). When a certain data are received, a RECEIVE statement is analyzed (step 703) and the next processing corresponding to the received instruction is performed.

[0053] Check of data receiving existence and analysis of a RECEIVE statement are realized by the receiving module 303 of drawing 3. When there are directions of a start, activation of an auto task is started (step 704). When there are directions of a stop, activation of an auto task is suspended (step 705). When there are directions of zero return, activation of zero return is started (step 706).

[0054] Each task control of auto task activation, a halt, and zero return is realized by the task activation module 309 and the task-control module 310 of drawing 3. Auto task activation and actual machine operation of zero return are realized by the actuator activation module 311 of drawing 3.

[0055] When there are directions of the manual actuation which performs a task, such as cycle actuation and step actuation, an applicable task is performed using the activation task name information included in received data (step 707). Manual actuation which performs a task is realized by the modules 309 and 310 of drawing 3. Actual machine operation of manual activation of an applicable task is realized by the actuator activation module 311 of drawing 3.

[0056] By step actuation activation, when monitoring is carried out by the edit monitoring program, the activation part in (step 709) and a task and information, such as a running state, are transmitted to an edit monitoring program (step 710). Data transmission is realized by the transmitting module 304 of drawing 3.

[0057] When there are directions of the manual actuation which performs actuator simple substance actuation, actuator simple substance actuation is performed by performance information, such as actuator classes included in received data, such as IN, OUT, and a motor, a record number of each actuator behavioral description table, and ON, OFF, (step 708). This actuation is realized by the simple substance activation module 313 containing IN, OUT, and the motor modules 314, 315, and 316 of drawing 3. The process itself is terminated when there are directions of termination (step 711). A process post process is realized by the control executive program main 301 of drawing 3.

[0058] Next, the existence of an emergency stop signal is checked (step 712). When the emergency stop signal is not detected, it moves to check processing of error generating existence (step 714). The check of an emergency stop signal is realized by the signal sense module 312 of drawing 3. When an emergency stop signal is detected, emergency stop processing is performed (step 713). The notice processing of emergency stop generating to \*\*\*\*\* of all working motors, interruption of task activation, a control manager, or an edit monitoring program is included in emergency stop processing. Emergency stop processing is realized by the task-control module 310 of drawing 3.

[0059] Next, the existence of error generating under activation is checked (step 714). The check of error generating is realized by the signal sense module 312 of drawing 3. When the error has not occurred, it moves to check processing of data receiving existence (step 702). Error processing is performed when there is error generating (step 715). If it is [ task ] under activation, the notice processing of error generating to activation interruption, control manager, or edit monitoring program of the task which the error generated is included in error processing. Error processing is realized by the task-control module 310 of drawing 3.

[0060] Next, with reference to the flow chart of drawing 8, actuation of drawing 2 and the control manager 205 of drawing 4 is explained to a detail. First, a process is started by the operator (step 800). Next, the various data files on a hard disk are read into the memory in a program (step 801). This actuation is realized by the file input/output module 405 of drawing 4, and read in of the actuator related file read in module 407 and a task related file is realized [ the read in of a system construction related file ] for the read in of the system construction related file read in module 406 and an actuator file by the task related file read in module 408 among data files.

[0061] Next, a program checks the existence of operator actuation (step 802). The existence check of operator actuation is realized by the execution control module 410 of drawing 4. The directions from an operator move from an inside case to processing of a data reception check (step 813). When there are certain directions from an operator, the next actuation is performed according to the contents of directions. When there are directions of a start, a start instruction is transmitted to the control activation section (step 803), and it changes to a display while starting a screen (step 804). When there are directions of a stop, a stop instruction is transmitted to the control activation section (step 805), and it changes to a display while stopping a screen (step 806).

[0062] Transmission of a start/stop instruction is realized by the transmitting module 404 of drawing 4. The change of a start/stop screen is realized by the task activation start/stop module 413 of drawing 4. When there are directions of zero return, zero return instruction is transmitted to the control activation section (step 807), and a screen is changed to the display in zero return (step 808). Transmission of zero return instruction is realized by the transmitting module 404 of drawing 4 R> 4. A change on a zero return screen is realized by the zero return module 411 of drawing 4. When there are directions of an

auto mode change, a screen is changed to the display in auto mode (step 809). When there are directions of a manual mode change, a screen is changed to the display in manual mode (step 810). When there are directions of manual actuation, a manual actuation instruction is transmitted to the control activation section (step 811). Auto mode / manual mode change is realized by the mode change module 412 of drawing 4. There are two kinds of actuator simple substance activation which performs alone one record of the actuator behavioral description tables, such as cycle actuation which performs the task for manual actuation, IN and OUT, and a motor, of manual actuation instructions.

[0063] A self-process is terminated, after giving a termination instruction to a control executive program (step 812) and checking termination of a control executive program, when there are directions of termination (step 818). Transmission of a termination instruction is realized by the transmitting module 404 of drawing 4. A process post process is realized by the control manager main 401 of drawing 4.

[0064] Next, the existence of the data reception by TCP/IP is checked (step 813). When nothing has received, it moves from a program to existence check processing of operator actuation (step 802). When a certain data are received, a RECEIVE statement is analyzed (step 814) and the next processing corresponding to the received instruction is performed. Check of data receiving existence and analysis of a RECEIVE statement are realized by the receiving module 403 of drawing 4 R> 4. When there is a notice of error generating from a control executive program, an error message is displayed on a screen, the operator call doubled with equipment, such as sounding a buzzer and turning on PATORAITO, is performed, and error processing, such as buzzer reset by the operator and error discharge, is performed (step 815). The error information contained in the received data is written in the error log file which exists on a hard disk (step 816). When there is a notice of file updating from an edit monitoring program, a rereading lump of the various data files on a hard disk is performed (step 817). After performing the above processing, it moves from a program to existence check processing of operator actuation (step 802).

[0065] The example of a control manager is shown in drawing 17 and drawing 18 (A), and (B).

[0066] Next, with reference to the flow chart of drawing 9, actuation of the edit monitoring program 208 of drawing 2 and drawing 5 is explained to a detail. Starting of an edit monitoring program waits for a user input (step 901 of drawing 9), or data reception (step 909). In system construction edit, a user input (step 901) edits by displaying [ in system construction related file editing (step 902) and actuator edit ] the screen of task file edit (step 904) in actuator related file editing (step 903) and task edit. the case where a user input (step 901) is a start -- the control activation section -- the case of start command transmission (step 905) and a stop -- in STOP command transmission (step 906) and the manual actuation classified by actuator, in the case of manual actuation (actuator) command transmission (step 907) and file updating, file transmission (step 908) is performed in the control activation section at the control Management Department at the control activation section. When there is data reception (step 909), a receiving command is analyzed in receiving command analysis (step 910). As for the case of an actuator condition, in the case of an actuator related monitoring display (step 911) and a task state, the analyzed command performs various file storing (step 913), as for the case of a task related monitoring display (step 912) and various file data.

[0067] Next, the example of OUT behavioral description table edit of an edit monitoring program, IN behavioral description table edit, motor behavioral description table edit, timer behavioral description table edit, counter behavioral description table edit, event flag description table edit, and task behavioral description table edit is shown in drawing 10 - drawing 16.

[0068] Edit monitoring can be carried [ since renewal of a file, task-related monitoring, actuator-related monitoring, the command transmission and reception to a control executive program, and the command transmission and reception to a control manager are carried out by the transmission and reception which used TCP/IP, ] out even if the control executive program, the control manager, and the edit monitoring program are set up in the same personal computer with the gestalt of this operation, and set up in the separate personal computer.

[0069] Moreover, with the gestalt of this operation, further, since the above-mentioned command transmission and reception and edit monitoring are transmitted and received using TCP/IP, edit

monitoring can be carried out to remoteness through LAN and a dial-up line.

[0070] As mentioned above, the configuration and actuation of the example of a suitable operation gestalt of the machine control system of this invention were explained in full detail. However, this invention should not be limited only to this specific example, but that various deformation modification is possible can understand it easily to this contractor, without deviating from the summary of this invention.

[0071]

[Effect of the Invention] The 1st effectiveness is the remote control system which can respond to various network gestalten flexibly. The reason is a program to which the side which carries out [ machine control and ] monitoring in a remote place also operates on a personal computer, and is because it can respond to various network gestalten flexibly by changing a peripheral device.

[0072] The 2nd effectiveness is cheap installation cost compared with a system conventionally. The reason is that programmable controllers, such as a sequencer, are not used but a personal computer performs machine control.

---

[Translation done.]

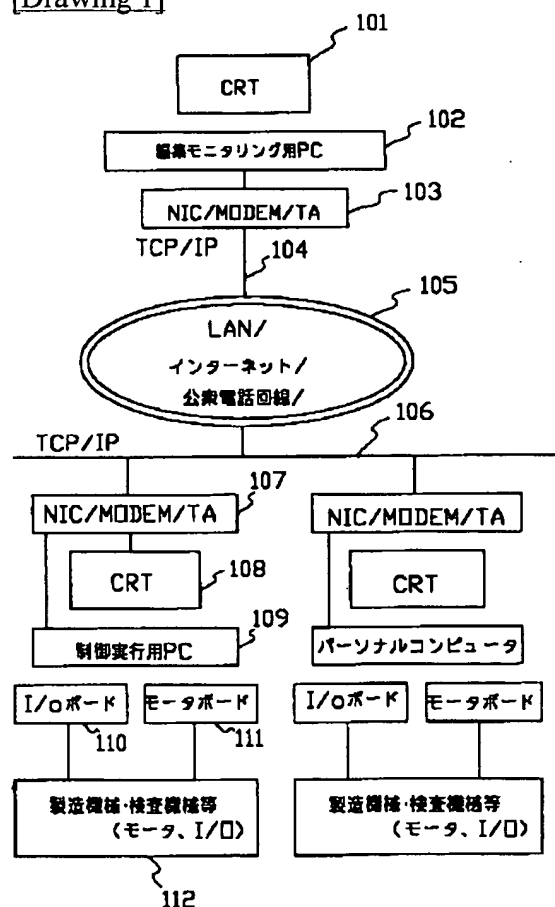
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

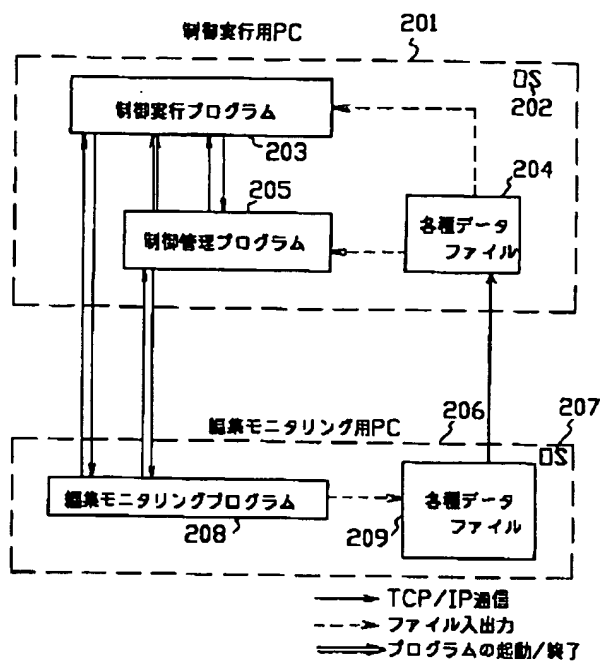
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



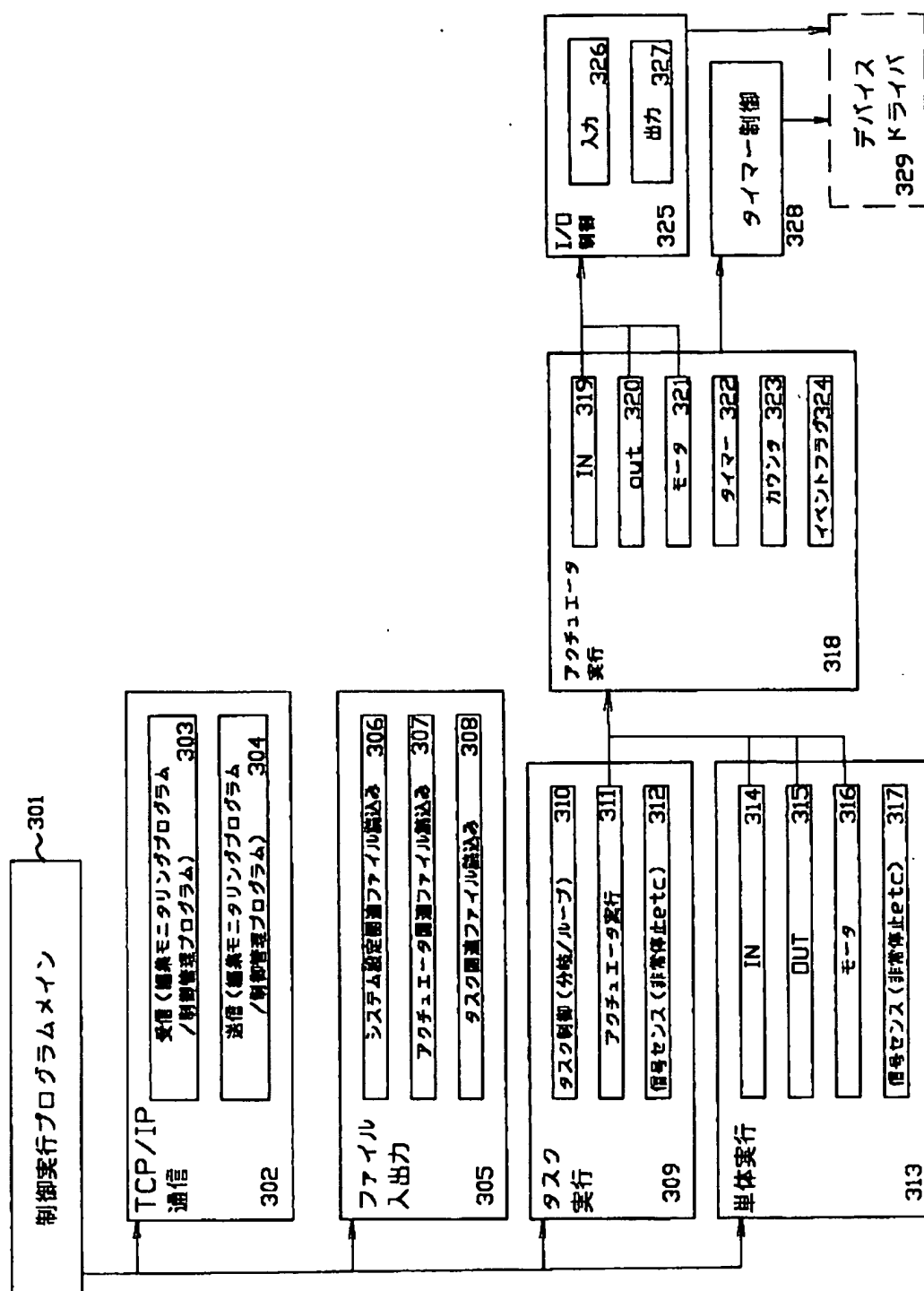
[Drawing 2]



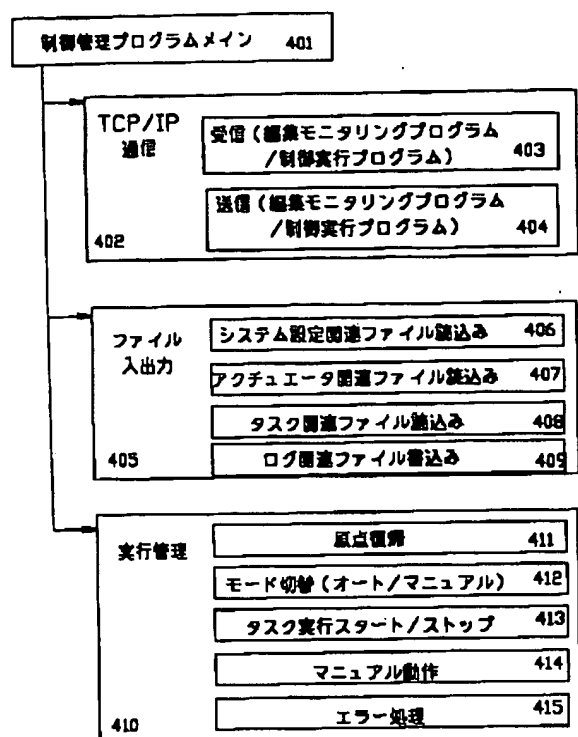
[Drawing 13]

タイマー			
タイマーNo	タイマー値	コメント	
TIM0001	100ms	100ms タイマ	
TIM0002	200ms	200ms タイマ	
TIM0003	300ms	300ms タイマ	
TIM0004	400ms	400ms タイマ	
TIM0005	500ms	500ms タイマ	

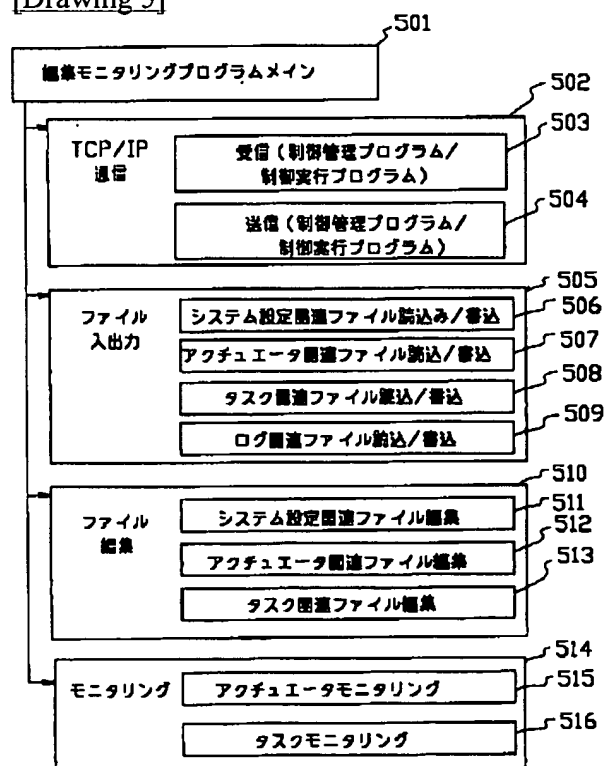
[Drawing 3]



[Drawing 4]

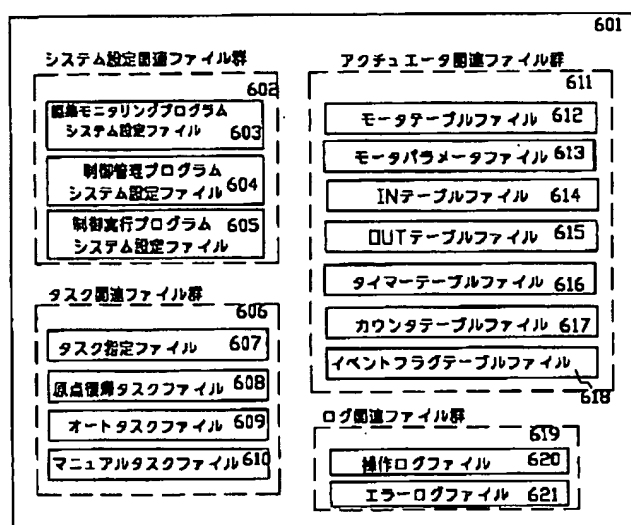


[Drawing 5]



[Drawing 6]



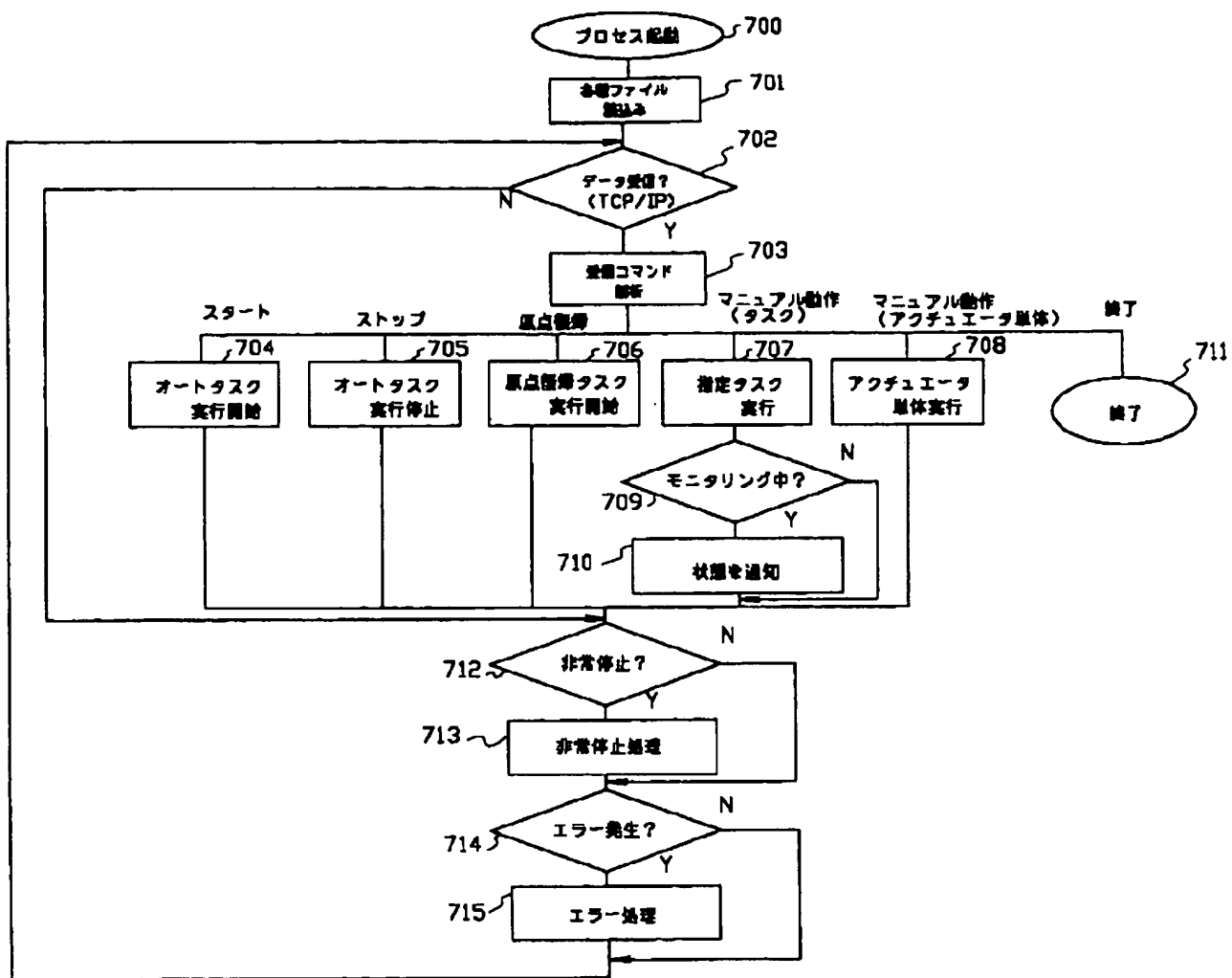


[Drawing 12]

モーター

モータ番号	コメント
1	搬送部ステージ移動
2	テーブルX軸移動
3	テーブルY軸移動
4	テーブルZ軸移動
5	
6	
7	
8	
9	

[Drawing 7]



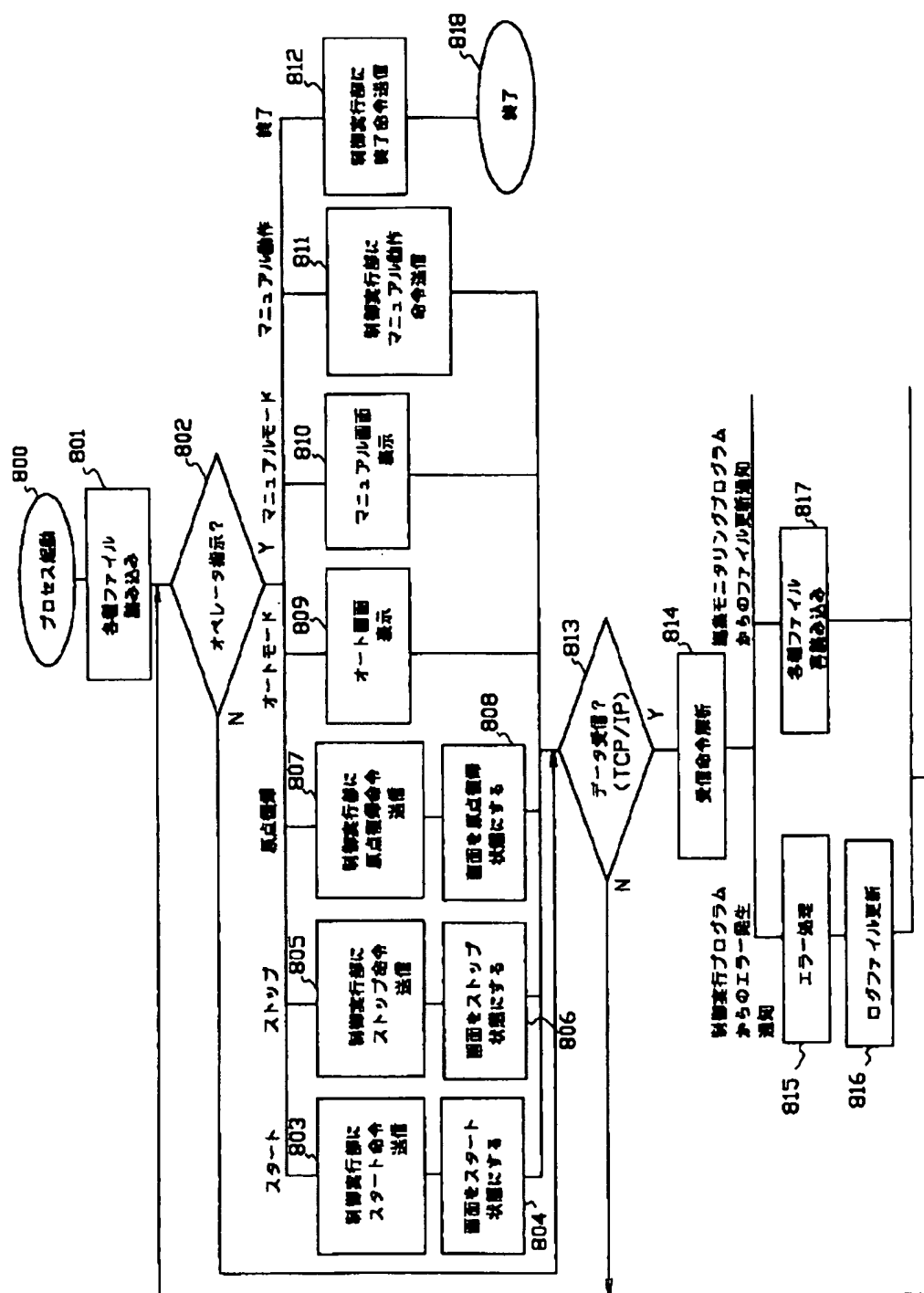
[Drawing 10]

OUTPUT									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
シリンダ NO	ポート	ON	OFF	コメント					
CYL0001	0000	0001	0000	操作ボタ	AUTO	点灯	消灯		
CYL0002	0000	0002	0000	操作ボタ	MANUAL	点灯	消灯		
CYL0003	0000	0004	0000	操作ボタ	START	点灯	消灯		
CYL0004	0000	0008	0000	操作ボタ	STOP	点灯	消灯		
CYL0005	0000	0010	0000	操作ボタ	原点復帰	点灯	消灯		
CYL0006	0000	0020	0000	操作ボタ	リセット	点灯	消灯		
CYL0007	0000	0040	0000						
CYL0008	0000	0080	0000	操作ボタ	ブザー	鳴動	停止		
CYL0009	0001	0001	0000	操作ボタ	予備	点灯	消灯		
CYL0010	0001	0002	0000	操作ボタ	予備	点灯	消灯		
CYL0011	0001	0004	0000						
CYL0012	0001	0008	0000						
CYL0013	0001	0010	0000						
CYL0014	0001	0020	0000						
CYL0015	0001	0040	0000						
CYL0016	0001	0080	0000						

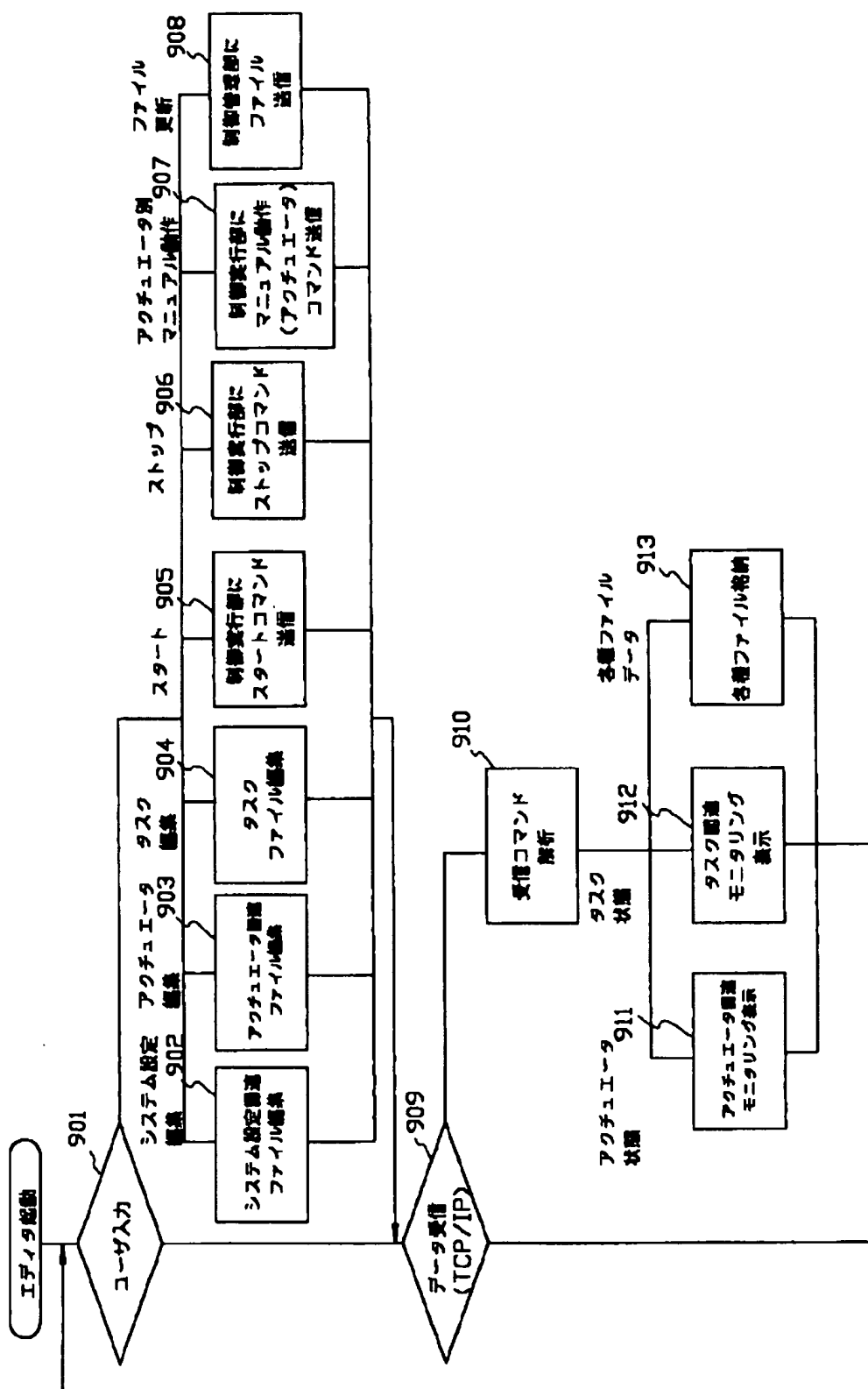
[Drawing 15]

イベントフラグ			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
イベントNO	STAT	コメント			
EVT0001	OFF	品種切り替え			
EVT0002	OFF	AUTO画面起動			
EVT0003	OFF	MANU画面起動			
EVT0004	OFF				
EVT0005	OFF				
EVT0006	ON	開始指令			
EVT0007	OFF	停止指令			
EVT0008	OFF				
EVT0009	OFF	搬送指令			
EVT0010	OFF				
EVT0011	ON				

[Drawing 8]



[Drawing\_9]



[Drawing 11]

Input									
センサNo	ポート	データ	ON	OFF	コメント			タイマー	チェック
SEN0001	0000		0001	0000	操作ボタン AUTO SW	押下		SW1	00ms 0
SEN0002	0000		0002	0000	操作ボタン MANUAL SW	押下		SW2	00ms 0
SEN0003	0000		0004	0000	操作ボタン START SW	押下		SW3	00ms 0
SEN0004	0000		0008	0000	操作ボタン STOP SW	押下		SW4	00ms 0
SEN0005	0000		0010	0000	操作ボタン 原点復帰 SW	押下		SW5	00ms 0
SEN0006	0000		0020	0000	操作ボタン リセット SW	押下		SW6	00ms 0
SEN0007	0000		0040	0000					
SEN0008	0000		0080	0000	操作ボタン 非常停止 SW	ノーマル	押下	EMG	00ms 0
SEN0009	0001		0001	0000	操作ボタン 予備 SW	押下		SW7	00ms 0
SEN0010	0001		0002	0000	操作ボタン 予備 SW	押下		SW8	00ms 0
SEN0011	0001		0004	0000					
SEN0012	0001		0008	0000					
SEN0013	0001		0010	0000					
SEN0014	0001		0020	0000					
SEN0015	0001		0040	0000					
SEN0016	0001		0080	0000					

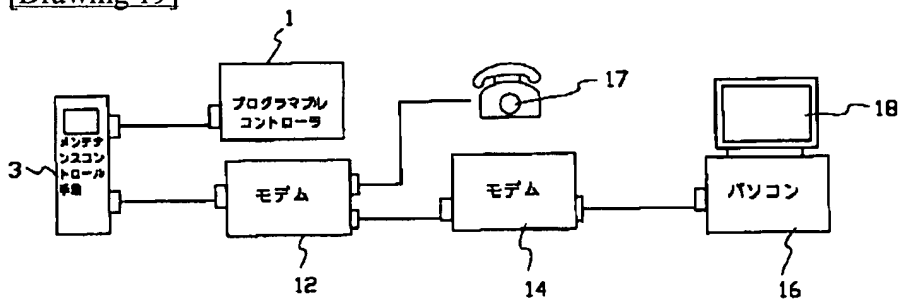
[Drawing 14]

カウンタ				
カウンタNo	初期値	現在値	イベントフラグ	コメント
CNT0001	0	0	EVT0000	生産実績 バッチ処理
CNT0002	0	0	EVT0000	生産実績 個数
CNT0003	0	0	EVT0000	
CNT0004	0	0	EVT0000	
CNT0005	0	0	EVT0000	
CNT0006	0	0	EVT0000	
CNT0007	0	0	EVT0000	
CNT0008	0	0	EVT0000	
CNT0009	0	0	EVT0000	
CNT0010	0	0	EVT0000	
CNT0011	0	0	EVT0000	
CNT0012	0	0	EVT0000	
CNT0013	0	0	EVT0000	
CNT0014	0	0	EVT0000	

[Drawing 16]

Task Form				
ステップ No	コマンド	プログラマー No	ステータス	コメント
1	LBL0001			
2	IF	SEN0001	ON	スタートSW
3	JMP0002			
4	IF	SEN0002	ON	急停止SW
5	JMP0003			
6	IF	EVT0010	ON	急停止時イベントフラグ
7	JMP0004			
8				
9	LBL0002			
10		CYL0020	ON	クランプ開1
11		CYL0021	ON	クランプ開2
12	JMP0005			
13				
14	LBL0003			
15		CYL0022	ON	引き込み
16		CYL0023	ON	上昇
17	JMP0006			
18				
19	LBL0004			

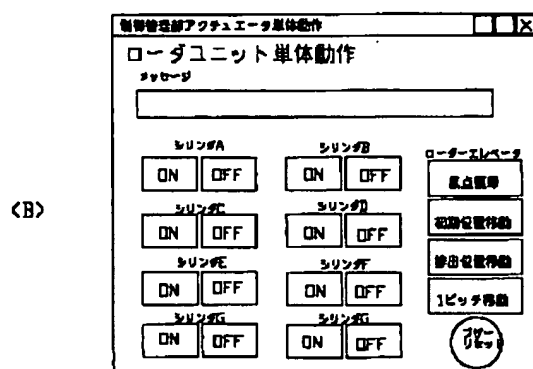
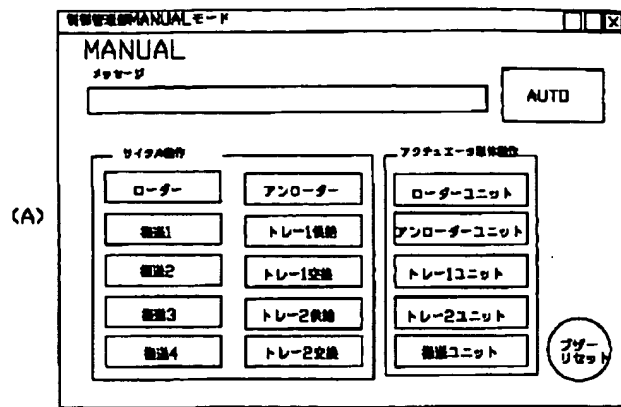
[Drawing 19]



[Drawing 17]

制御管理部AUTOモード	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p><b>AUTO</b></p> <p>稼働状態</p> <p>オート実行中</p> <p>メッセージ</p> <p>トレイ1の部材を供給してください</p> </div> <div> <p>MANU</p> <p>原点復帰</p> <p>START</p> <p>STOP</p> <p>終了</p> <p>リセット</p> </div> </div>	

[Drawing 18]



[Translation done.]



4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-315108

(P2000-315108A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 5 B 19/418		G 0 5 B 19/418	Q 5 H 2 2 0
19/414		19/414	R 5 H 2 2 3
H 0 4 M 11/00	3 0 1	H 0 4 M 11/00	3 0 1 5 H 2 6 9
H 0 4 Q 9/00	3 0 1	H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B 5 K 0 4 8
	3 1 1		3 1 1 Q 5 K 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-125683

(22) 出願日 平成11年 5 月 6 日 (1999. 5. 6)

(71) 出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社

東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 山本 剛士

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本電気

エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 山形 直美

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本電気

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100081710

弁理士 福山 正博

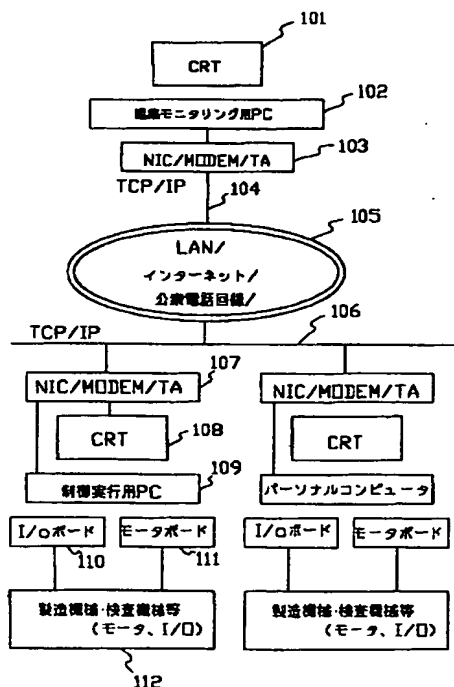
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械制御システム

(57) 【要約】

【課題】 様々なネットワーク形態に柔軟に対応できると共に、設置コストを下げる事ができる機械制御システムを提供する。

【解決手段】 機械制御実行プログラム203は、パーソナルコンピュータ109上で動作し、I/O110を制御し、機械112を動作させる手段と、通信によりユーザからの命令を伝達する手段とを有する。また、編集モニタリングプログラム208は、パーソナルコンピュータ102上で動作し、機械制御手順の編集手段と、リモート操作により監視・制御できる動作モニタリング手段とを備え、調整時の機械制御手順の編集と実行を透過的に行なえると共に、遠隔地の機械112を制御するよう動作する。いずれのプログラム203、208も、パーソナルコンピュータ102、109上で動作するため、周辺機器を変えることにより、様々なネットワーク形態に柔軟に対応できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パーソナルコンピュータ上で動作し、機械制御手順を編集すると共に動作をモニタリングする編集モニタリング手段と、ユーザからの命令を制御実行プログラムに伝達し、ログファイルを作成する機械制御管理手段と、前記パーソナルコンピュータに内蔵されたインタフェースボードを介して製造又は検査等を行う機械を動作させる機械制御実行手段とを備えることを特徴とする機械制御システム。

【請求項 2】 機械制御のプロセスを、遠隔地から機械を監視及び制御する動作モニタリングプログラムと、機械制御実行プログラムの管理を行う機械制御管理プログラムと、実際に I/O を制御し、前記機械を動作させる機械制御実行プログラムとの、3つの連動して動作するプログラムに分散することを特徴とする機械制御システム。

【請求項 3】 遠隔地にある前記機械に対して、ネットワークを介してリモート操作により前記機械の動作モニタリング及びエラー情報等の各種情報の収集を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の機械制御システム。

【請求項 4】 ユーザからのスタート/ストップ及び単体動作実行等の命令待ち及び命令解析の処理を実際に I/O を制御する機械制御実行プログラムから別のプログラムに切分け、機械動作時の負荷を軽減することを特徴とする請求項 2 に記載の機械制御システム。

【請求項 5】 実際に I/O を制御し、機械を動作させる前記機械制御実行プログラムに通信によりユーザからの命令を伝達する手段を設けることを特徴とする請求項 2 に記載の機械制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、機械制御システム、特にリモート操作機能付き機械制御システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 MPU（マイクロコンピュータ）を中心とするエレクトロニクスの進歩により、多くの機械にはエレクトロニクスによる各種制御が行われている。従来の機械制御システムは、例えば特開平 6-46482 号公報の「機械の遠隔管理装置」に開示されている。

【0003】 斯る従来技術、即ち従来の機械制御システムは図 19 に示す如き構成を有する。即ち、この従来の機械制御システムは、シーケンサ等であるプログラマブルコントローラ 1、モデム（変復調器）12、14、電話機 17、モデム 12、14 とコントローラ 1 間の仲介を行うメンテナンスコントロール手段 3、パーソナルコンピュータ 16 及びディスプレイ 18 により構成される。

【0004】 図 19 の如き構成の機械制御システムの動作を簡単に説明する。（CPU、ROM、RAM 及びデ

ィスプレイ等を備えるメンテナンスコントロール手段 3 は、プログラマブルコントローラ 1 をモニタ（監視）し、モデム 12、14 からの信号により自己のメンテナンス方法をプログラムすると共にモデム 12 とプログラマブルコントローラ 1 との仲介を行う。更に、メンテナンスコントロール手段 3 は、別のインタフェースを介してモデム 14 に接続されており、遠隔地にあるパーソナルコンピュータ 16 と電話回線を介して接続されている。そこで、プログラマブルコントローラ 1 に接続されている機械のモニタ、チェック、プログラマブルコントローラ 1 のプログラムの保守、改変等を遠隔操作により実行する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来技術には、いくつかの問題がある。先ず、第 1 にリモート操作のネットワーク形態は、アナログ電話回線のみに限定されていることである。例えば工場内等に敷設されている LAN を介して現場の機械を事務所において管理する場合や、アナログ回線より高速な ISDN 等のデジタル回線を使用する場合等の他の形態のネットワークが利用できないことである。その理由は、モデムからの信号を受取るメンテナンスコントロール手段が、ネットワーク接続形態としてモデム接続のみを扱っている為である。

【0006】 別の問題として、設置コストが高価なことである。その理由は、機械制御の為のプログラマブルコントローラとは別に、メンテナンスコントロール手段の為の専用ハードウェアを用意する必要がある為である。一方、最近のパーソナルコンピュータは高速化、低価格化が進み、シーケンサ等のプログラマブルコントローラ自体よりも安価となっていると言える。

【0007】 本発明の目的の 1 つは、シーケンサ等のプログラマブルコントローラを使用せず、パーソナルコンピュータ上で動作する機械制御を可能にする機械制御システムを提供することである。

【0008】 本発明の他の目的は、パーソナルコンピュータに接続された装置の動作を遠隔地のパーソナルコンピュータ（以下 PC という）から監視・制御できる動作モニタリング手段を提供することである。

【0009】 本発明の更に他の目的は、動作モニタリング手段と一体化された機械制御手段の編集手段により、機械制御手段の作成及び保守を容易に行う手段を提供することである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するため、本発明による機械制御システムは、次のような特徴的な構成を採用している。

【0011】 (1) パーソナルコンピュータ上で動作し、機械制御手順を編集すると共に動作をモニタリングする編集モニタリング手段と、ユーザからの命令を制御実行プログラムに伝達し、ログファイルを作成する機械

10

20

30

40

50

制御管理手段と、前記パーソナルコンピュータに内蔵されたインターフェースボードを介して製造又は検査等を行う機械を動作させる機械制御実行手段とを備える機械制御システム。

【0012】(2) 機械制御のプロセスを、遠隔地から機械を監視及び制御する動作モニタリングプログラムと、機械制御実行プログラムの管理を行う機械制御管理プログラムと、実際にI/Oを制御し、前記機械を動作させる機械制御実行プログラムとの、3つの連動して動作するプログラムに分散する機械制御システム。

【0013】(3) 遠隔地にある前記機械に対して、ネットワークを介してリモート操作により前記機械の動作モニタリング及びエラー情報等の各種情報の収集を行う上記(1)又は(2)の機械制御システム。

【0014】(4) ユーザからのスタート/ストップ及び単体動作実行等の命令待ち及び命令解析の処理を実際にI/Oを制御する機械制御実行プログラムから別のプログラムに切分け、機械動作時の負荷を軽減する上記(2)の機械制御システム。

【0015】(5) 実際にI/Oを制御し、機械を動作させる前記機械制御実行プログラムに通信によりユーザからの命令を伝達する手段を設ける上記(2)の機械制御システム。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の機械制御システムの実施形態例を添付図1乃至図18を参照して詳細に説明する。

【0017】先ず、図1は、本発明の機械制御システムの好適実施形態例のハードウェア構成図である。この機械制御システムは、CRT(ブラウン管又は表示装置) 101、編集モニタリング用PC102、NIC(Network Interface Card)/モデム/TA(Terminal Adapter) 103、TCP/IP(Transport Control Protocol/Internet Protocol) 104、LAN(Local Area Network/インターネット/公衆電話回線) 105、TCP/IP 106、NIC/MODEM/TA 107、CRT 108、制御実行用PC109、I/Oボード110、モータボード111及び製造機械検査機械等(モータ、I/O) 112より構成される。尚、TCP/IP 106には、NIC/MODEM/TA 107 40 ~製造機械、検査機械等112が複数個接続され得る(図1には、2個接続される場合を示す)。

【0018】編集モニタリング用PC102は、プログラム制御により動作し、その動作結果等を、これに接続されているCRT101に表示する。制御実行用PC109は、I/Oボード110及びモータボード111を介して製造機械・検査機械等112を制御する。また、LAN/インターネット/公衆電話回線105は、編集モニタリング用PC102を含む編集モニタリング側と、制御実行用PC109を含む制御実行用PC側を接 50

続する。

【0019】次に、図2は、本発明の機械制御システムのソフトウェア構成図である。制御実行用PC201

(図1の109)には、このPCにインストールされているオペレーティングシステム(OS) 202と、制御実行プログラム203と、制御管理プログラム205と、各種データファイル204とから構成される。一方、編集モニタリング用PC206(図1の102)は、このPCにインストールされているOS 207と、編集モニタリングプログラム208と、各種データファイル209とから構成される。

【0020】次に、これら各部分の機能を説明する。OS 202とOS 207は、例えばMicrosoft社のWindows NTであり、グラフィカル(図形)ユーザインタフェースと下位レベルでのネットワークプロトコルを提供する。制御実行プログラム203は、制御管理プログラム205又は編集モニタリングプログラム208からの命令により、図1のI/Oボード110及びモータボード111を介して機械を動作させる。

【0021】一方、制御管理プログラム205は、ユーザからのスタート/ストップや単体動作実行等の命令待ち及び命令解析の処理を行い、制御実行用PC109に接続された機械(図示せず)に対して動作のモニタリングやエラー情報等の各種情報の収集を行う。

【0022】尚、図2中には、実線、点線及び二重線矢印によりそれぞれTCP/IP通信、ファイル入出力及びプログラムの起動/終了の動作信号の流れを示す。

【0023】図3は、図2中の制御実行プログラム203の詳細プログラム構成例を示す。この制御実行プログラムメイン301は、TCP/IP通信モジュール302、ファイル入出力モジュール305、タスク実行モジュール309、単体事項モジュール313、アクチュエータ実行モジュール318、I/O制御モジュール325及びタイマー制御モジュール328より構成される。これらI/O制御モジュール325とタイマー制御モジュール328により、デバイスドライバ329をドライブするよう制御する。

【0024】上述した各モジュール302~326は、それぞれ複数のプログラムを含んでいる。即ち、TCP/IP通信モジュール302は、受信モジュール(編集モニタリングプログラム/制御管理プログラム) 303と、送信モジュール(編集モニタリングプログラム/制御管理プログラム) 304を含んでいる。ファイル入出力モジュール305は、システム設定関連ファイル読み込みモジュール306、アクチュエータ関連ファイル読み込みモジュール307、タスク関連ファイル読み込みモジュール308を含んでいる。また、タスク実行モジュール309は、タスク制御(分岐/ループ)モジュール310、アクチュエータ実行モジュール311及び信号セン 50

体実行モジュール313は、INモジュール314、OUTモジュール315、モータモジュール316及び信号センス（非常停止etc）モジュール317を含んでいる。

【0025】アクチュエータ実行モジュール318は、INモジュール319、OUTモジュール320、モータモジュール321、タイマーモジュール322、カウンタモジュール323及びイベントフラグモジュール324を含んでいる。また、I/O制御モジュール326は、入力モジュール326と出力モジュール327とを含んでいる。

【0026】これら各種モジュール（及びサブモジュール）の機能の概要を以下に説明する。

【0027】TCP/IP通信モジュール302は、TCP/IPソケット通信により、同一PC上にあるか、又は遠隔地にあるPC上で動作中の、編集モニタリングプログラムや制御管理プログラムとのデータ送受信を行なう。データ受信モジュール303は、制御管理プログラム又は編集モニタリングプログラムから、オペレータが出したスタート/ストップ、単体動作実行等の命令を受信する。データ送信モジュール304は、制御実行プログラム又は編集モニタリングプログラムに対し、機械制御エラー通知や、モニタリング時の実行状態通知を行なう。

【0028】ファイル入出力モジュール305は、編集モニタリングプログラムで作成され、制御実行PCのハードディスクにファイル転送されている各種ファイルを、プログラム中のメモリに取り込む。システム設定関連ファイル読み込みモジュール306は、ネットワークの設定等、システム全体に関するパラメータが記述されているシステム設定関連ファイルを、プログラム中のメモリに取り込む。アクチュエータ関連ファイル読み込みモジュール307は、IN、OUT、モータ、タイマー、カウンタ、イベントフラグの各アクチュエータ動作記述テーブルを、プログラム中のメモリに取り込む。タスク関連ファイル読み込みモジュール308は、使用するタスクの一覧であるタスク指定ファイルに従い、1ファイルが1タスクに相当するタスクファイルを、プログラム中のメモリに取り込む。

【0029】タスク実行モジュール309は、ロードしたタスクスクリプトに従い、1タスクを1スレッドとするマルチスレッド制御により機械制御を実行する。タスク制御モジュール310は、条件分岐やループ、ジャンプといったタスクスクリプト内に記述された制御コードに従い、スクリプト中の実行箇所を制御する。アクチュエータ実行モジュール311は、タスクスクリプト中に記述された、IN、OUT、モータ、タイマー、カウンタ、イベントフラグ等のアクチュエータ制御を、アクチュエータ実行モジュールの呼び出しにより行なう。信号センスモジュール312は、タスク実行中に、バックグ

ラウンドで非常停止等の緊急信号をセンスする。

【0030】単体実行モジュール313は、IN、OUT、モータの各アクチュエータの単体動作をアクチュエータ実行モジュール318の呼出しにより行なう。INモジュール314は、IN動作記述テーブル中の1レコードを実行する。OUTモジュール315は、OUT動作記述テーブル中の1レコードを実行する。モータモジュール316は、モータ動作記述テーブル中の1レコードを実行する。信号センスモジュール317は、単体動作中の非常停止等の信号をセンスする。

【0031】アクチュエータ実行モジュール318は、タスク実行モジュール又は単体実行モジュールから呼出され、各アクチュエータの動作を実行する。

【0032】INモジュール319は、I/O制御モジュールを呼出し、IN動作記述テーブル中のセンサ読み等の動作を実行する。OUTモジュール320は、I/O制御モジュールを呼出し、OUT動作記述テーブル中のシリンダ制御等の動作を実行する。モータモジュール321は、I/O制御モジュールを呼出し、モータパラメータを使用して、モータ動作記述テーブル中のポイント位置移動等の動作を実行する。タイマーモジュール322は、タイマー動作記述テーブル中の、タイマーセット、リセット等の制御を行なう。カウンタモジュール323は、カウンタ動作記述テーブル中の、カウンタ値設定、インクリメント、デクリメント、クリア等の制御を行なう。イベントフラグモジュール324は、イベントフラグ動作記述テーブル中の、イベントフラグのON、OFF等の状態設定を行なう。

【0033】I/O制御モジュール325は、デバイスドライバ329を介し、PC109に装着されたI/Oボード110の信号を入出力する。入力モジュール326は、I/Oボードの指定されたアドレスから、1バイト又は2バイトの信号を入力する。出力モジュール327は、I/Oボードの指定されたアドレスに、1バイト又は2バイトの、指定されたビットパターンのデータを出力する。タイマー制御モジュール328は、デバイスドライバ329を介し、PC内臓のシステムクロックを元に経過時間の計測を行なう。

【0034】デバイスドライバ329は、Microsoft Windows NT等のOSを介し、BIOSにアクセスするためのソフトウェアである。

【0035】次に、図4は、図2の制御実行プログラム203の詳細構成例を示す。この制御プログラム203は、制御管理プログラムメイン401、TCP/IP通信モジュール402、ファイル入出力モジュール405及び実行管理モジュール410より構成される。また、これらモジュール402、405及び410は更に複数のモジュール又はサブモジュールより構成される。即ち、TCP/IP通信モジュール402は、受信（編集モニタリングプログラム/制御実行プログラム）モジュ

10

20

30

40

50

ール403及び送信（編集モニタリングプログラム／制御実行プログラム）モジュール404を含む。また、ファイル入出力モジュール405は、システム設定関連ファイル読み込みモジュール406、アクチュエータ関連ファイル読み込みモジュール407、タスク関連ファイル読み込みモジュール408及びログ関連ファイル書き込みモジュール409を含んでいる。更に、実行管理モジュール410は、原点復帰モジュール411、モード切替（オート／マニュアル）モジュール412、タスク実行スタート／ストップモジュール413、マニュアル動作モジュール414及びエラー処理モジュール415を含んでいる。

【0036】以下、これらのモジュール又は、サブモジュール402～415の機能の概要を説明する。TCP/IP通信モジュール402は、TCP/IPソケット通信により、同一PC上にあるか、又は遠隔地にあるPC上で動作中の、編集モニタリングプログラムや制御実行プログラムとのデータ送受信を行なう。データ受信モジュール403は、制御実行プログラムからのエラー又は警告メッセージ等を受信する。また、編集モニタリングプログラムから、各種データファイルの更新命令等を受信する。データ送信モジュール404は、制御実行プログラムに対し、オペレータが指定したタスク実行のスタート／ストップ、単体動作実行等の命令を送信するか又は編集モニタリングプログラムに対し、ファイル更新エラー通知等を行なう。

【0037】ファイル入出力モジュール405は、編集モニタリングプログラムで作成され、制御実行PCのハードディスクにファイル転送されている、各種ファイルをプログラム中のメモリに取り込む。システム設定関連ファイル読み込みモジュール406は、ネットワークの設定等、システム全体に関するパラメータが記述されているシステム設定関連ファイルをプログラム中のメモリに取り込む。アクチュエータ関連ファイル読み込みモジュール407は、IN、OUT、モータ、タイマー、カウンタ、イベントフラグの各アクチュエータ動作記述テーブルを、プログラム中のメモリに取り込む。タスク関連ファイル読み込みモジュール408は、使用するタスクの一覧であるタスク指定ファイルに従い、1ファイルが1タスクに相当するタスクファイルをプログラム中のメモリに取り込む。ログ関連ファイル書き込みモジュール409は、制御実行プログラムから受信したエラー情報ログや、オペレータの操作ログをハードディスク上のファイルに書き込む。

【0038】実行管理モジュール410は、オペレータの指示を解析し、画面表示を変更し、制御実行プログラムに対し各命令を出す。原点復帰モジュール411は、オペレータによる原点復帰指示により、画面を原点復帰中の表示に切替え、制御実行プログラムに対し、原点復帰命令を出す。モード切替えモジュール412は、オペ

レータの指示により、オート動作／マニュアル動作画面の切替えを行なう。タスク実行モジュール413は、オート画面における、オペレータのタスク実行スタート／ストップの指示により、画面をスタート画面又はストップ画面に切替える。また、制御実行プログラムに対し、スタート命令／ストップ命令を出す。マニュアル動作モジュール414は、マニュアル画面における、オペレータのサイクル動作実行や、I/O、モータ等のアクチュエータ単体動作実行指示により、制御実行プログラムに対し、サイクル動作実行又は、アクチュエータ単体動作実行命令を出す。エラー処理モジュール415は、制御実行プログラムからエラーを受信した場合に、画面にエラーメッセージを表示し、オペレータのブザーリセットやエラー解除を待つ。また、エラー情報をハードディスク上のログファイルに追加する。

【0039】次に、図5は、図2の編集モニタリングプログラム208の詳細構成例を示す。この編集モニタリングプログラム208は、編集モニタリングプログラムメイン501、TCP/IP通信モジュール502、ファイル入出力モジュール505、ファイル編集モジュール510及びモニタリングモジュール514より構成される。

【0040】TCP/IP通信モジュール502は、受信（制御管理プログラム／制御実行プログラム）モジュール503及び送信（制御管理プログラム／制御実行プログラム）モジュール504を含んでいる。ファイル入出力モジュール505は、システム設定関連ファイル読み込み／書き込みモジュール506、アクチュエータ関連ファイル読み込み／書き込みモジュール507、タスク関連ファイル読み込み／書き込みモジュール508及びログ関連ファイル読み込み／書き込みモジュール509を含んでいる。ファイル編集モジュール510は、システム設定関連ファイル編集モジュール511、アクチュエータ関連ファイル編集モジュール512及びタスク関連ファイル編集モジュール513を含んでいる。また、モニタリングモジュール514は、アクチュエータモニタリングモジュール515及びタスクモニタリングモジュール516を含んでいる。

【0041】これら各モジュール502～516は、図4の制御管理プログラムと類似するので、各モジュールの機能説明を参照されたい。

【0042】次に、本発明の機械制御システムで使用する各種データファイルの構成を図6を参照して説明する。データファイルは、編集モニタリング用PC及び制御実行用PCに内蔵または接続されたハードディスク601に存在する。データファイルは、大きく分けて、システム設定関連ファイル群602、タスク関連ファイル群606、アクチュエータ関連ファイル群611及びログ関連ファイル群619の4つの種類に分類される。

【0043】システム設定関連ファイル群602は、編集モニタリングプログラムシステム設定ファイル60

10

20

30

40

50

3、制御管理プログラムシステム設定ファイル604及び制御実行プログラムシステム設定ファイル605を含む。

【0044】タスク関連ファイル群606は、タスク指定ファイル607、原点復帰タスクファイル608、オートタスクファイル609及びマニュアルタスクファイル610を含む。

【0045】アクチュエータ関連ファイル群611は、モータテーブルファイル612、モータパラメータファイル613、INテーブルファイル614、OUTテ

ブルファイル615、タイマーテーブルファイル616、カウンタテーブルファイル617及びイベントフラグテーブルファイル618を含む。

【0046】ログ関連ファイル群619は、操作ログファイル620及びエラーログファイル621を含む。これらのファイルはそれぞれ概略次のような内容を有する。システム設定関連ファイル群602には、ネットワークの設定等、システム全体に関するパラメータが記載されている。編集モニタリングプログラムシステム設定

ファイル603には、編集モニタリングプログラムが必要とするパラメータが記載されている。制御管理プログラムシステム設定ファイル604には、制御管理プログラムが必要とするパラメータが記載されている。制御実行プログラムシステム設定ファイル605には、制御実行プログラムが必要とするパラメータが記載されている。

【0047】タスク関連ファイル群606には、使用するタスク名が記載されたタスク指定ファイルと、1タスク1ファイルに相当し、動作を記述したスクリプトが記載されているタスクファイルがある。タスク指定ファイル607には、原点復帰時及びオート動作時に使用するタスクの一覧が記載されている。原点復帰タスクファイル608は、原点復帰で使用するタスクの数だけ存在し、動作を記述したスクリプトが記載されている。オートタスクファイル609は、オート動作実行で使用するタスクの数だけ存在し、動作を記述したスクリプトが記載されている。マニュアルタスクファイル610は、マニュアル動作のサイクル動作実行で使用するタスクの数だけ存在し、動作を記述したスクリプトが記載されている。

【0048】アクチュエータ関連ファイル群611には、各アクチュエータの動作記述テーブルファイル及びアクチュエータを動作させる為のパラメータファイルが存在する。モータテーブルファイル612には、モータの移動距離、回転方向等を記述した動作記述テーブルが記載されている。モータテーブルファイル612は、1つのモータ軸に対し1ファイル存在する。モータパラメータファイル613には、モータボードのアドレス、パルス分解能などモータ制御に必要なパラメータが記載されている。モータパラメータファイル613は、1つの

モータ軸に対し1ファイル存在する。INテーブルファイル614には、I/Oデータ読込アドレス、ON/OFF時のビットパターン等を記述した動作記述テーブルが記載されている。OUTテーブルファイル615には、I/Oデータ書込アドレス、ON/OFF時のビットパターン等を記述した動作記述テーブルが記載されている。タイマーテーブルファイル616には、タイマーの長さ等を記述した動作記述テーブルが記載されている。カウンタテーブルファイル617には、カウンタ初期値、現在のカウンタ値等を記述した動作記述テーブルが記載されている。イベントフラグテーブルファイル618には、ON/OFF等のイベントフラグ状態を記述した動作記述テーブルが記載されている。

【0049】ログ関連ファイル群619には、操作ログ、エラーログがあり、いずれもエラー発生時等の保守に使用される。また、ログファイルを利用してシステム利用状況の分析が可能である。操作ログファイル620には、オペレータの操作の履歴が記載されている。エラーログファイル621には、制御実行プログラムから受信したエラー情報ログが記載されている。

【0050】次に、図7のフローチャートを参照して、図2及び図3に示す制御実行プログラム203の動作を説明する。まず、同一PCあるいは遠隔地にあるPCで動作中の制御管理プログラム又は編集モニタリングプログラムにより、制御実行プロセスが起動される（ステップ700）。

【0051】次に、ハードディスク上の各種データファイルをプログラム中のメモリに読込む（ステップ701）。この動作は、図3のファイル入出力モジュール305により実現され、データファイルのうち、システム設定関連ファイルの読込みはモジュール306、アクチュエータファイルの読込みはモジュール307、タスク関連ファイルの読込みはモジュール308により実現される。

【0052】次のステップとして、プログラムはデータ受信の有無をチェックする（ステップ702）。何も受信していない場合は、プログラムは非常停止信号センス処理に移る（ステップ712）。何らかのデータを受信している場合は、受信命令の解析を行ない（ステップ703）、受信した命令に対応する次の処理を実行する。

【0053】データ受信有無のチェックと受信命令の解析は、図3の受信モジュール303により実現される。スタートの指示があった場合は、オートタスクの実行を開始する（ステップ704）。ストップの指示があった場合は、オートタスクの実行を停止する（ステップ705）。原点復帰の指示があった場合は、原点復帰の実行を開始する（ステップ706）。

【0054】オートタスク実行、停止、原点復帰の各タスク制御は、図3のタスク実行モジュール309とタスク制御モジュール310により実現される。オートタス

ク実行、原点復帰の実際の機械動作は、図3のアクチュエータ実行モジュール311により実現される。

【0055】サイクル動作やステップ動作等、タスクを実行するマニュアル動作の指示があった場合は、受信データに含まれる実行タスク名情報により、該当タスクを実行する(ステップ707)。タスクを実行するマニュアル動作は、図3のモジュール309と310により実現される。該当タスクのマニュアル実行の実際の機械動作は、図3のアクチュエータ実行モジュール311により実現される。

【0056】ステップ動作実行で、編集モニタリングプログラムによりモニタリングされている場合は(ステップ709)、タスク中の実行箇所や、実行状態などの情報を、編集モニタリングプログラムに送信する(ステップ710)。データ送信は、図3の送信モジュール304により実現される。

【0057】アクチュエータ単体動作を実行するマニュアル動作の指示があった場合は、受信データに含まれるIN、OUT、モータ等のアクチュエータ種類と、各アクチュエータ動作記述テーブルのレコード番号、ON、OFF等の動作情報により、アクチュエータ単体動作を実行する(ステップ708)。この動作は、図3のIN、OUT及びモータモジュール314、315、316を含む単体実行モジュール313により実現される。終了の指示があった場合は、プロセス自体を終了させる(ステップ711)。プロセス終了処理は、図3の制御実行プログラムメイン301により実現される。

【0058】次に、非常停止信号の有無をチェックする(ステップ712)。非常停止信号を検出していない場合は、エラー発生有無のチェック処理に移る(ステップ714)。非常停止信号のチェックは、図3の信号センサモジュール312により実現される。非常停止信号を検出した場合は、非常停止処理を行なう(ステップ713)。非常停止処理には、動作中の全モータの即停止、タスク実行の中断、制御管理プログラム又は編集モニタリングプログラムへの非常停止発生通知処理を含む。非常停止処理は、図3のタスク制御モジュール310により実現される。

【0059】次に、実行中のエラー発生の有無をチェックする(ステップ714)。エラー発生のチェックは、図3の信号センサモジュール312により実現される。エラーが発生していない場合は、データ受信有無のチェック処理に移る(ステップ702)。エラー発生があった場合は、エラー処理を行なう(ステップ715)。エラー処理には、タスク実行中であれば、エラーが発生したタスクの実行中断、制御管理プログラム又は編集モニタリングプログラムへのエラー発生通知処理を含む。エラー処理は、図3のタスク制御モジュール310により実現される。

【0060】次に、図8のフローチャートを参照して、

図2及び図4の制御管理プログラム205の動作について詳細に説明する。まず、オペレータによりプロセスが起動される(ステップ800)。次に、ハードディスク上の各種データファイルをプログラム中のメモリに読み込む(ステップ801)。この動作は、図4のファイル入出力モジュール405により実現され、データファイルのうちシステム設定関連ファイルの読み込みは、システム設定関連ファイル読み込みモジュール406、アクチュエータファイルの読み込みは、アクチュエータ関連ファイル読み込みモジュール407、タスク関連ファイルの読み込みはタスク関連ファイル読み込みモジュール408により実現される。

【0061】次に、プログラムはオペレータ操作の有無をチェックする(ステップ802)。オペレータ操作の有無チェックは、図4の実行管理モジュール410により実現される。オペレータからの指示が内場合は、データ受信チェック(ステップ813)の処理に移る。オペレータから何らかの指示があった場合は、指示内容により、次の動作を実行する。スタートの指示があった場合は、制御実行部にスタート命令を送信し(ステップ803)、画面をスタート中の表示に切り替える(ステップ804)。ストップの指示があった場合は、制御実行部にストップ命令を送信し(ステップ805)、画面をストップ中の表示に切り替える(ステップ806)。

【0062】スタート/ストップ命令の送信は、図4の送信モジュール404により実現される。スタート/ストップ画面の切替えは、図4のタスク実行スタート/ストップモジュール413により実現される。原点復帰の指示があった場合は、制御実行部に原点復帰命令を送信し(ステップ807)、画面を原点復帰中の表示に切り替える(ステップ808)。原点復帰命令の送信は、図4の送信モジュール404により実現される。原点復帰画面への切替えは、図4の原点復帰モジュール411により実現される。オートモード切替えの指示があった場合は、画面をオートモードの表示に切り替える(ステップ809)。マニュアルモード切替えの指示があった場合は、画面をマニュアルモードの表示に切り替える(ステップ810)。マニュアル動作の指示があった場合は、制御実行部にマニュアル動作命令を送信する(ステップ811)。オートモード/マニュアルモード切替えは、図4のモード切替えモジュール412により実現される。マニュアル動作命令には、マニュアル動作のタスクを実行するサイクル動作と、IN、OUT、モータ等のアクチュエータ動作記述テーブルのうちの1レコードを単体で実行する、アクチュエータ単体実行の2種類がある。

【0063】終了の指示があった場合は、制御実行プログラムに終了命令を出し(ステップ812)、制御実行プログラムの終了を確認した後、自プロセスを終了させる(ステップ818)。終了命令の送信は、図4の送信

モジュール 404 により実現される。プロセス終了処理は、図 4 の制御管理プログラムメイン 401 により実現される。

【0064】次に、TCP/IP によるデータ受信の有無をチェックする（ステップ 813）。何も受信していない場合は、プログラムはオペレータ操作の有無チェック処理に移る（ステップ 802）。何らかのデータを受信している場合は、受信命令の解析を行ない（ステップ 814）、受信した命令に対応する次の処理を実行する。データ受信有無のチェックと受信命令の解析は、図 4 の受信モジュール 403 により実現される。制御実行プログラムからのエラー発生通知があった場合は、エラーメッセージを画面上に表示し、ブザーを鳴らす、パトライトを点灯する等装置に合わせたオペレータコールを行ない、オペレータによるブザーリセット、エラー解除等のエラー処理を行なう（ステップ 815）。受信したデータに含まれるエラー情報を、ハードディスク上に存在するエラーログファイルに書き込む（ステップ 816）。編集モニタリングプログラムからのファイル更新通知があった場合は、ハードディスク上にある各種データファイルの再読み込みを行なう（ステップ 817）。以上の処理を行なった後、プログラムはオペレータ操作の有無チェック処理に移る（ステップ 802）。

【0065】図 17 及び図 18 (A)、(B) に制御管理プログラムの具体例を示す。

【0066】次に、図 9 のフローチャートを参照して、図 2 及び図 5 の編集モニタリングプログラム 208 の動作について詳細に説明する。編集モニタリングプログラムを起動すると、ユーザー入力（図 9 のステップ 901）又はデータ受信（ステップ 909）を待つ。ユーザー入力（ステップ 901）が、システム設定編集の場合はシステム設定関連ファイル編集（ステップ 902）、アクチュエータ編集の場合はアクチュエータ関連ファイル編集（ステップ 903）、タスク編集の場合はタスクファイル編集（ステップ 904）の画面を表示して編集を行う。ユーザー入力（ステップ 901）がスタートの場合は、制御実行部にスタートコマンド送信（ステップ 905）、ストップの場合は制御実行部にストップコマンド送信（ステップ 906）、アクチュエータ別マニュアル動作の場合は制御実行部にマニュアル動作（アクチュエータ）コマンド送信（ステップ 907）、ファイル更新の場合は制御管理部にファイル送信（ステップ 908）を実行する。データ受信（ステップ 909）があった場合は受信コマンド解析（ステップ 910）において受信コマンドを解析する。解析されたコマンドが、アクチュエータ状態の場合は、アクチュエータ関連モニタリング表示（ステップ 911）、タスク状態の場合はタスク関連モニタリング表示（ステップ 912）、各種ファイルデータの場合は各種ファイル格納（ステップ 913）を実行する。

【0067】次に、図 10～図 16 に編集モニタリングプログラムの O U T 動作記述テーブル編集、I N 動作記述テーブル編集、モータ動作記述テーブル編集、タイマー動作記述テーブル編集、カウンタ動作記述テーブル編集、イベントフラグ記述テーブル編集及びタスク動作記述テーブル編集の具体例を示す。

【0068】本実施の形態ではファイルの更新、タスク関連のモニタリング、アクチュエータ関連のモニタリング、制御実行プログラムへのコマンド送受信、制御管理プログラムへのコマンド送受信を TCP/IP を使用した送受信で行っているため、制御実行プログラム、制御管理プログラムと編集モニタリングプログラムが同一パソコンにセットアップされていても、別々のパソコンにセットアップされていても編集モニタリングを行なうことができる。

【0069】また、本実施の形態では、更に、上記コマンド送受信、編集モニタリングを TCP/IP を使用して送受信しているため、LAN、公衆電話回線を通して遠隔に編集モニタリングをすることができる。

【0070】以上、本発明の機械制御システムの好適実施形態例の構成及び動作を詳述した。しかし、本発明は斯かる特定例のみに限定するべきではなく、本発明の要旨を逸脱することなく種々の変形変更が可能であることが当業者には容易に理解できよう。

【0071】

【発明の効果】第 1 の効果は、様々なネットワーク形態に柔軟に対応できるリモート操作システムである。その理由は、機械制御側も、遠隔地でモニタリングする側もパーソナルコンピュータ上で動作するプログラムであり、周辺機器を変えることにより、様々なネットワーク形態に柔軟に対応できるからである。

【0072】第 2 の効果は、従来システムに比べて安価な設置コストである。その理由は、シーケンサ等のプログラマブルコントローラを使用せず、パーソナルコンピュータで機械制御を行なうからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の機械制御システムの好適実施形態例のハードウェア構成図である。

【図 2】本発明の機械制御システムのソフトウェアの全体システム構成図である。

【図 3】図 2 中の制御実行プログラムの詳細構成図である。

【図 4】図 2 中の制御管理プログラムの詳細構成図である。

【図 5】図 2 中の編集モニタリングプログラムの詳細構成図である。

【図 6】本発明の機械制御システムにおける各種ファイルのデータ構成図である。

【図 7】図 3 の制御実行プログラムの動作説明用フローチャートである。



【図8】図4の制御管理プログラムの動作説明用フローチャートである。

【図9】図5の編集モニタリングプログラムの動作説明用フローチャートである。

【図10】編集モニタリングプログラム（OUT動作記述テーブル編集）の具体例を示す図である。

【図11】編集モニタリングプログラム（IN動作記述テーブル編集）の具体例を示す図である。

【図12】編集モニタリングプログラム（モータ動作記述テーブル編集）の具体例を示す図である。

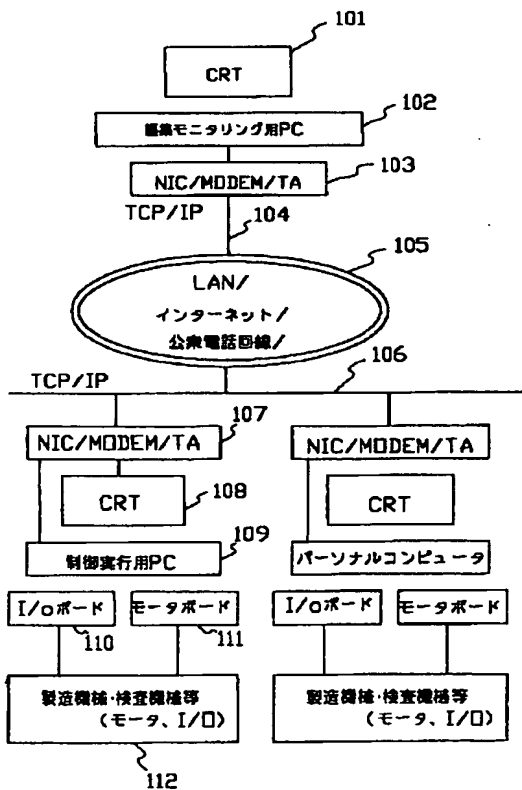
【図13】編集モニタリングプログラム（タイマー動作記述テーブル編集）の具体例を示す図である。

【図14】編集モニタリングプログラム（カウンタ動作記述テーブル編集）の具体例を示す図である。

【図15】編集モニタリングプログラム（イベントフラグ動作記述テーブル編集）の具体例を示す図である。

【図16】編集モニタリングプログラム（タスク動作記\*

【図1】



\* 述テーブル編集）の具体例を示す図である。

【図17】制御管理プログラム（AUTO実行）の具体例を示す図である。

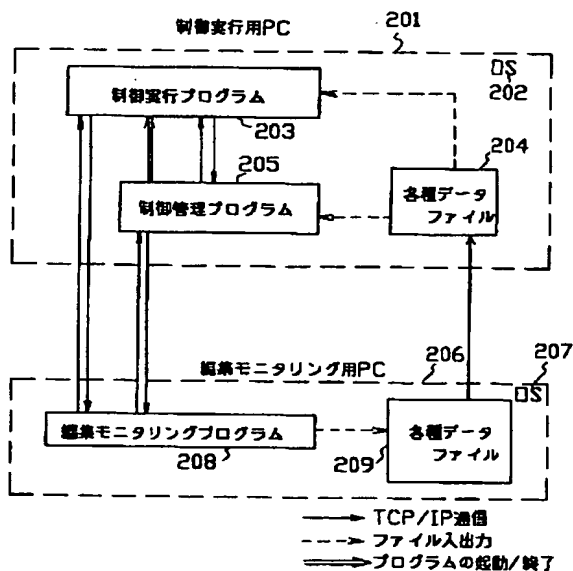
【図18】制御管理プログラムの具体例を示し、(A)はManual 実行画面、(B)はアクチュエータ単体動作実行画面である。

【図19】従来システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

102	編集モニタリング手段（PC）
105	通信手段
109	制御実行・管理手段（PC）
112	製造検査機械
203	制御実行プログラム
205	制御管理プログラム
204、207	データファイル
208	編集モニタリングプログラム

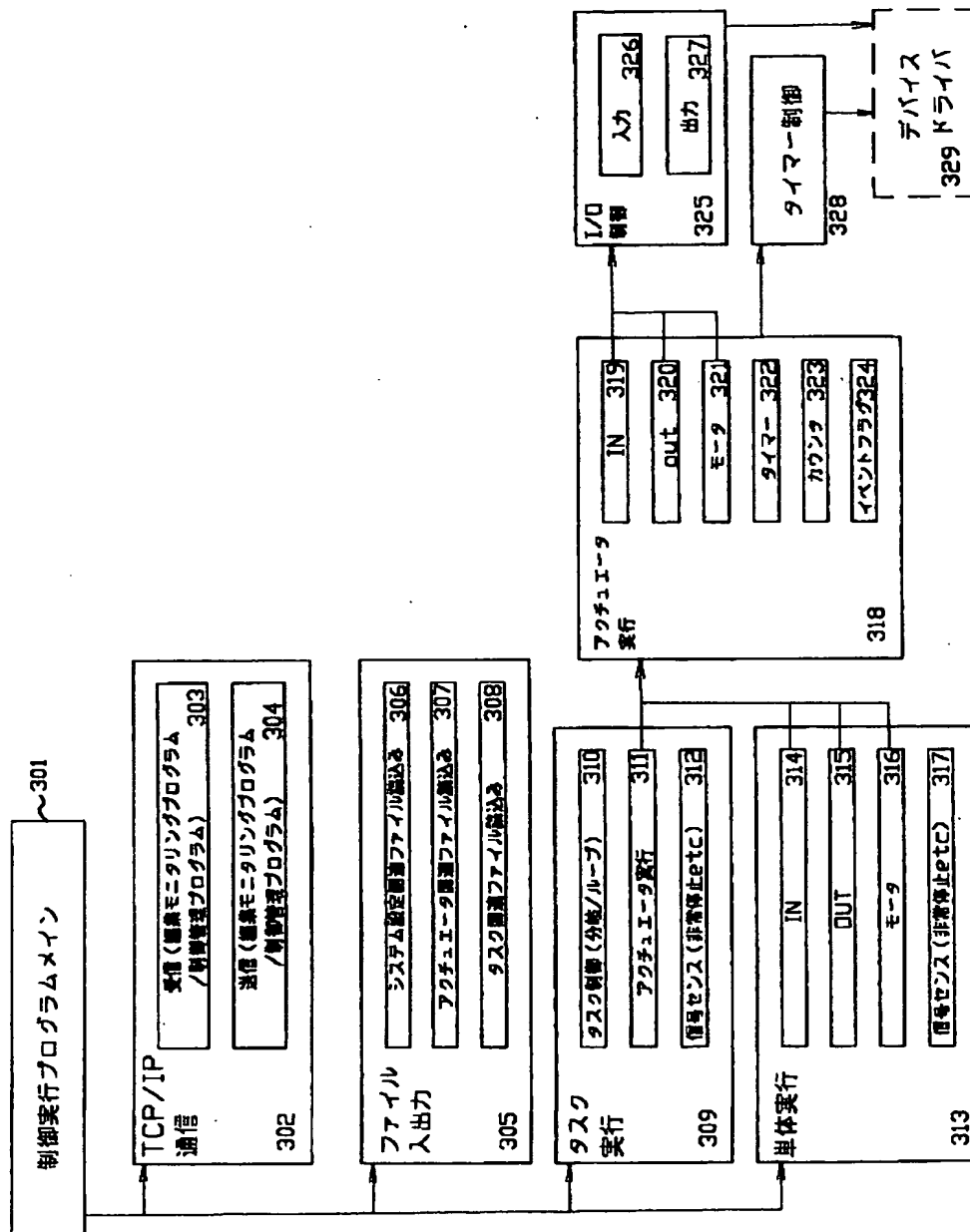
【図2】



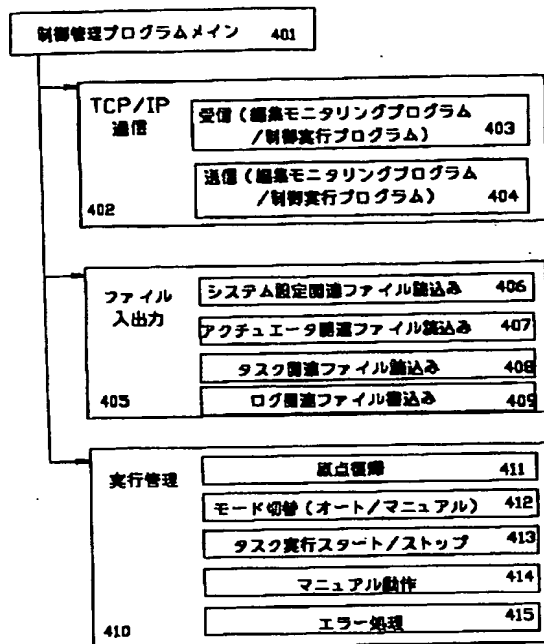
【図13】

タイマー			
タイマーNo	タイマー値	コメント	
TIM0001	100ms	100ms	タイマ
TIM0002	200ms	200ms	タイマ
TIM0003	300ms	300ms	タイマ
TIM0004	400ms	400ms	タイマ
TIM0005	500ms	500ms	タイマ

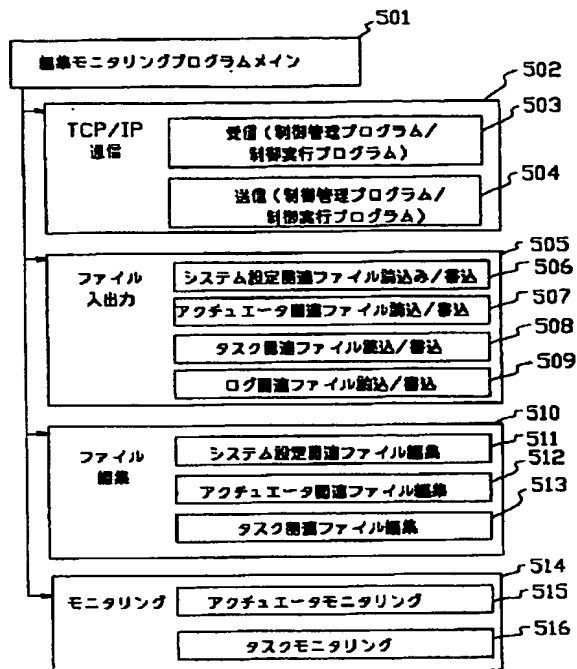
【図3】



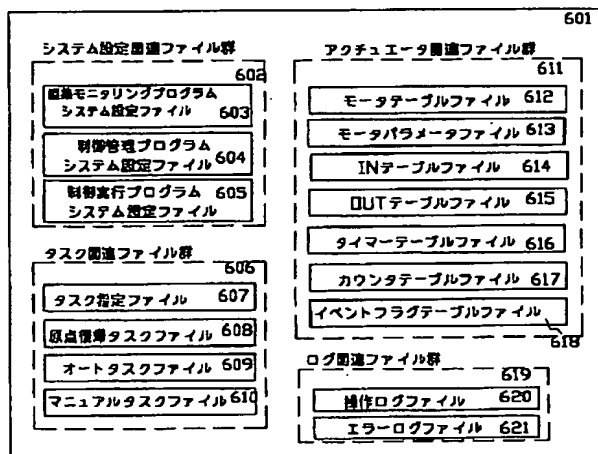
【図4】



【図5】



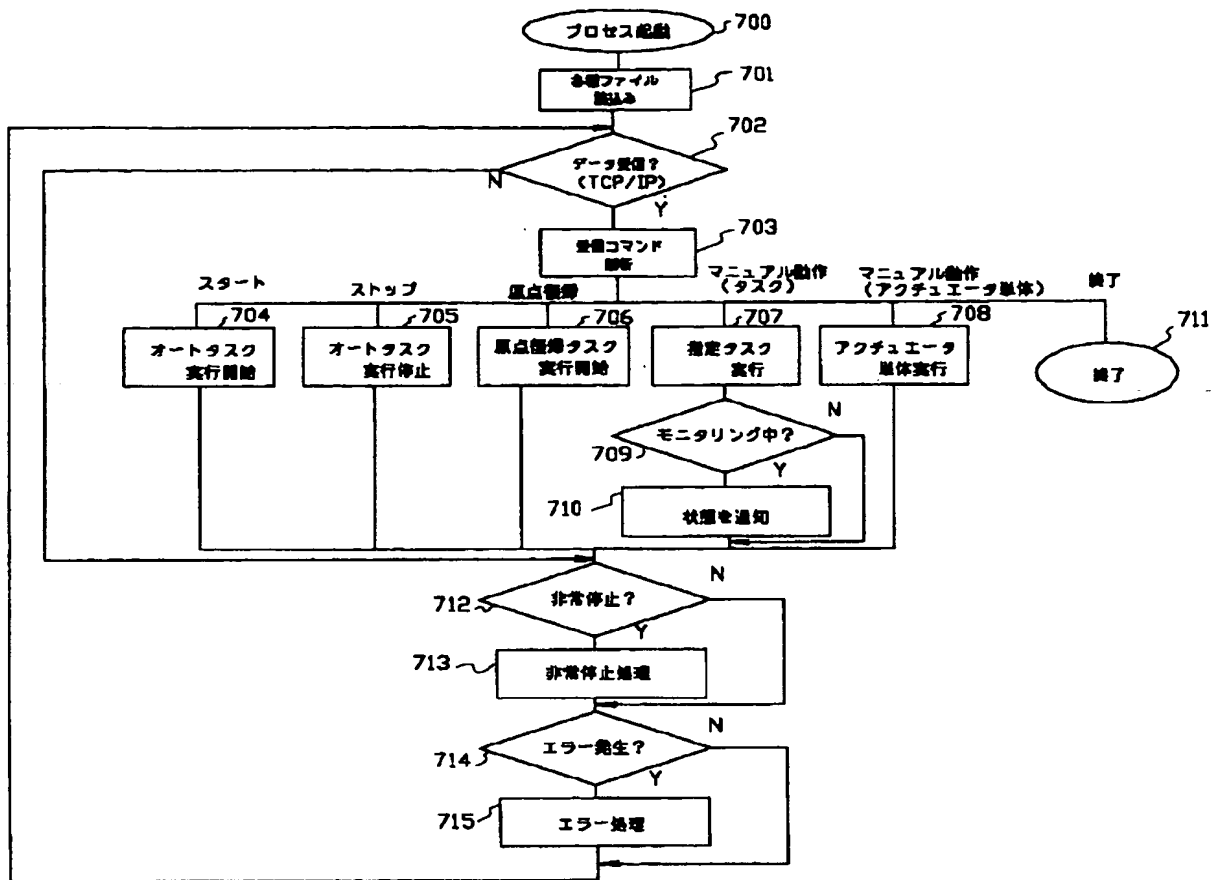
【図6】



【図12】

モーター		
名称	設定	状態
モータ番号	コメント	
1	搬送部ステージ移動	
2	テーブルX軸移動	
3	テーブルY軸移動	
4	テーブルZ軸移動	
5		
6		
7		
8		
9		

【図7】



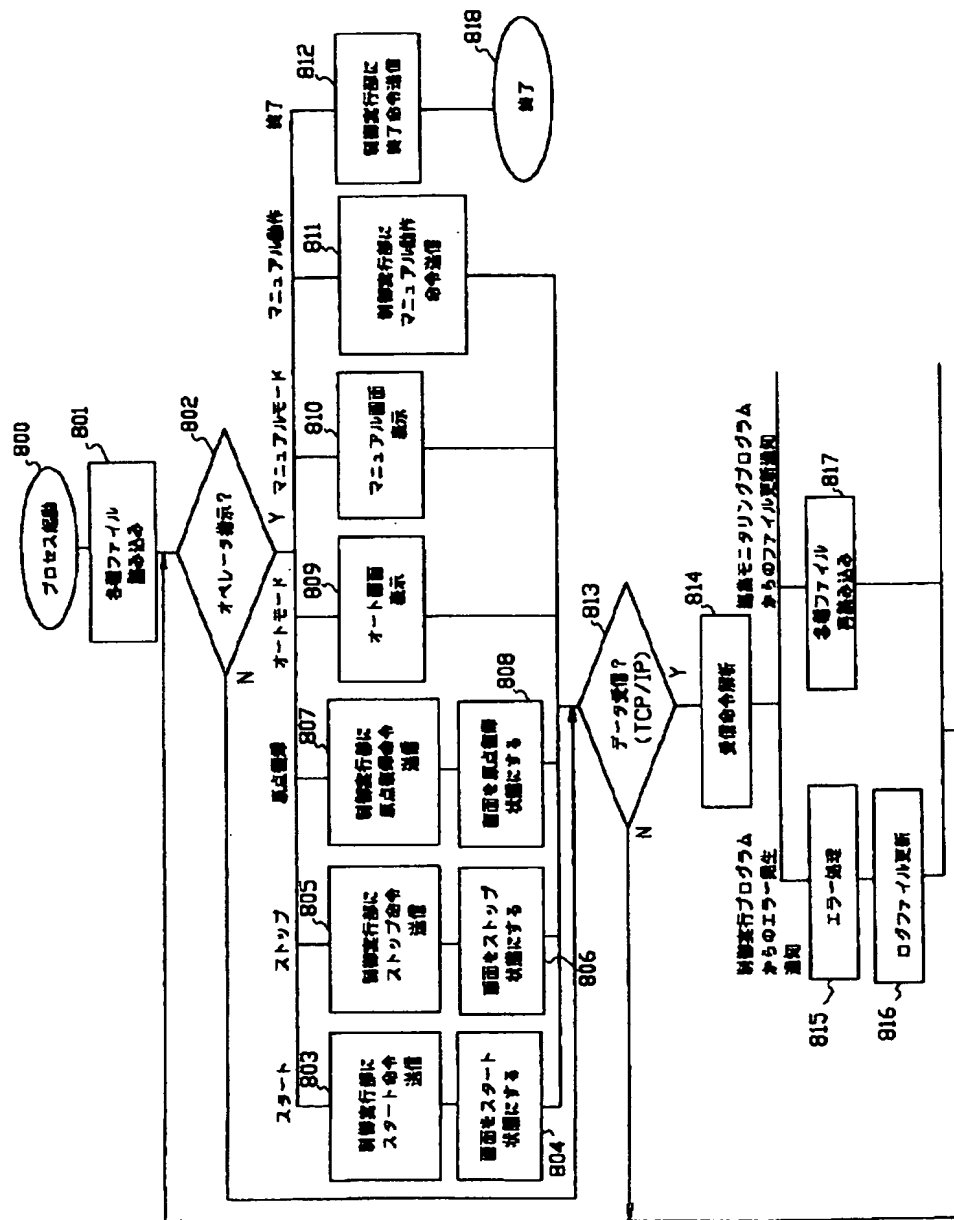
【図10】

OUTPUT									
シリンダ NO	ポート	ON	OFF	コメント					
CYL0001	0000	0001	0000	操作ボタン	AUTO	点灯	消灯		
CYL0002	0000	0002	0000	操作ボタン	MANUAL	点灯	消灯		
CYL0003	0000	0004	0000	操作ボタン	START	点灯	消灯		
CYL0004	0000	0006	0000	操作ボタン	STOP	点灯	消灯		
CYL0005	0000	0010	0000	操作ボタン	原点復帰	点灯	消灯		
CYL0006	0000	0020	0000	操作ボタン	リセット	点灯	消灯		
CYL0007	0000	0040	0000						
CYL0008	0000	0080	0000	操作ボタン	ブザー	鳴動	停止		
CYL0009	0001	0001	0000	操作ボタン	予備	点灯	消灯		
CYL0010	0001	0002	0000	操作ボタン	予備	点灯	消灯		
CYL0011	0001	0004	0000						
CYL0012	0001	0008	0000						
CYL0013	0001	0010	0000						
CYL0014	0001	0020	0000						
CYL0015	0001	0040	0000						
CYL0016	0001	0080	0000						

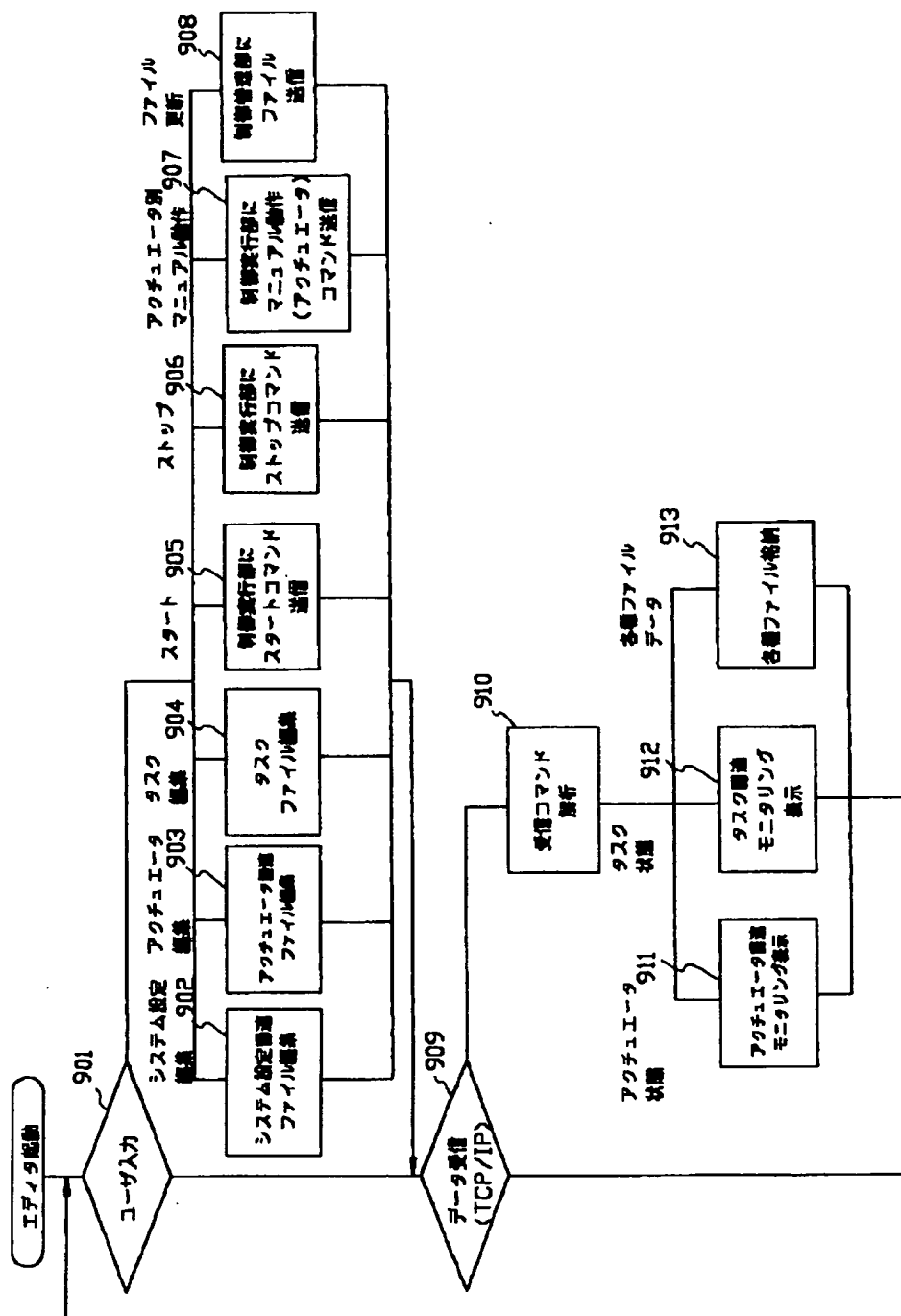
【図15】

イベントフラグ									
イベントNO	STAT	コメント							
EVT0001	OFF	品番切り替え							
EVT0002	OFF	AUTO画面起動							
EVT0003	OFF	MANU画面起動							
EVT0004	OFF								
EVT0005	OFF								
EVT0006	ON	開始指令							
EVT0007	OFF	停止指令							
EVT0008	OFF								
EVT0009	OFF	搬送指令							
EVT0010	OFF								
EVT0011	ON								

【図8】



【図9】



【図11】

Input									
センサーNo	ポート	データ	ON	OFF	コメント			タイマー	チェック
SEN0001	0000		0001	0000	操作ボタン AUTO SW	押下		SV1 00ms	0
SEN0002	0000		0002	0000	操作ボタン MANUAL SW	押下		SV2 00ms	0
SEN0003	0000		0004	0000	操作ボタン START SW	押下		SV3 00ms	0
SEN0004	0000		0008	0000	操作ボタン STOP SW	押下		SV4 00ms	0
SEN0005	0000		0010	0000	操作ボタン 原点復帰 SW	押下		SV5 00ms	0
SEN0006	0000		0020	0000	操作ボタン リセット SW	押下		SV6 00ms	0
SEN0007	0000		0040	0000					
SEN0008	0000		0080	0000	操作ボタン 非常停止 SW	ノーマル	押下	EMG 00ms	0
SEN0009	0001		0001	0000	操作ボタン 予備 SW	押下		SV7 00ms	0
SEN0010	0001		0002	0000	操作ボタン 予備 SW	押下		SV8 00ms	0
SEN0011	0001		0004	0000					
SEN0012	0001		0008	0000					
SEN0013	0001		0010	0000					
SEN0014	0001		0020	0000					
SEN0015	0001		0040	0000					
SEN0016	0001		0080	0000					

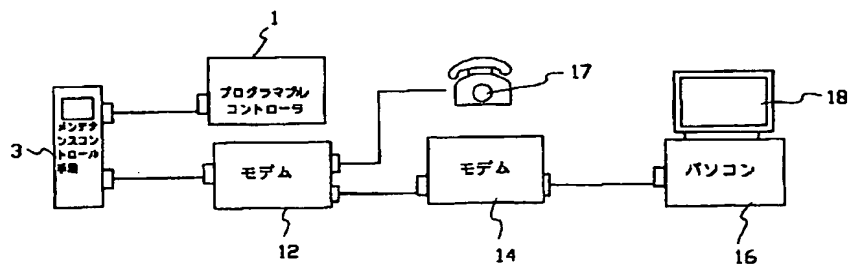
【図14】

カウンタ				
カウンタNo	初期値	現在値	イベントフラグ	コメント
CNT0001	0	0	EVT0000	生産高検 パッチ検出
CNT0002	0	0	EVT0000	生産高検 毎取
CNT0003	0	0	EVT0000	
CNT0004	0	0	EVT0000	
CNT0005	0	0	EVT0000	
CNT0006	0	0	EVT0000	
CNT0007	0	0	EVT0000	
CNT0008	0	0	EVT0000	
CNT0009	0	0	EVT0000	
CNT0010	0	0	EVT0000	
CNT0011	0	0	EVT0000	
CNT0012	0	0	EVT0000	
CNT0013	0	0	EVT0000	
CNT0014	0	0	EVT0000	

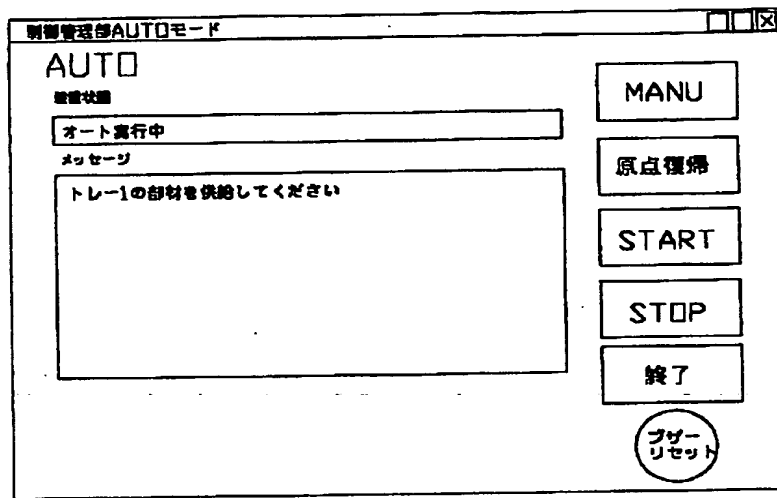
【図16】

Task Form				
ステップ No	コマンド	プロセス No	ステータス	コメント
1	LBL0001			
2	IF	SEN0001	ON	スタートSW
3	JMP0002			
4	IF	SEN0002	ON	電源SV
5	JMP0003			
6	IF	EVT0010	ON	生産高検イベントフラグ
7	JMP0004			
8				
9	LBL0002			
10		CYL0020	ON	クランプ1
11		CYL0021	ON	クランプ2
12	JMP0005			
13				
14	LBL0003			
15		CYL0022	ON	引込込み
16		CYL0023	ON	上昇
17	JMP0006			
18				
19	LBL0004			

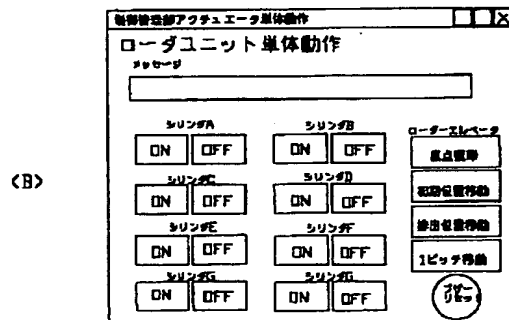
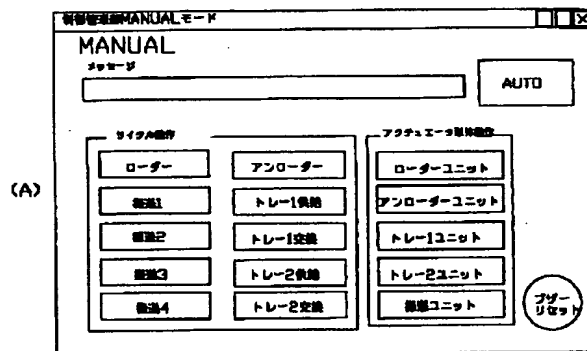
【図19】



【図17】



【図18】





## フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

// G 0 5 B 19/05

G 0 5 B 23/02

V

23/02

19/05

Z

F ターム(参考) 5H220 AA04 BB05 CC03 CC09 CX01  
CX05 CX09 EE01 HH01 JJ12  
JJ15 JJ16 JJ26 JJ53  
5H223 AA05 CC08 DD03 DD07 EE04  
EE05 FF03  
5H269 AB26 BB01 BB12 BB16 EE03  
EE11 FF01 KK01 KK04 NN08  
NN10 PP02 PP03 QB03 QB15  
QC06 QD03 QE26 QE34 QE37  
5K048 BA21 DA02 DC07 EB02 FB05  
FB08 FB10 FC01 HA01 HA02  
5K101 KK11 LL05 NN01